~~P. 40.~~
Phys. sp. 88 y

Boeckmann

Versuche über die Erwärmung verschiedener Körper durch die Sonnenstrahlen.

Von

Dr. Carl Wilhelm Böckmann

Professor der Physik, Director des Großherzogl. pysikalischen Cabinets, Großherzogl. Bad. Hofrath; der kaiserl. Russischen physisch-medicinischen Societät zu Moscau; der königlichen Academien und Societäten der Wissenschaften zu München, Göttingen und Harlem; der physisch-medicinischen Gesellschaft zu Erlangen; der Gesellschaft der Aerzte und Naturforscher Schwabens; der Societät der Experimentalphilosophie zu Rotterdamm, der Gesellschaften der Wissenschaften, Künste und des Ackerbaues zu Strasburg und Maynz, der naturforschenden und mineralogischen Gesellschaften zu Jena; der physischen Societät zu Göttingen; der naturforschenden zu Zürich, und der Wetterauischen für die gesammte Naturkunde Mitglied und Correspondent.

Eine von der königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen gekrönte Preisschrift.

Karlsruhe,
bei Christian Friedrich Müller, 1811.

Bayerische Staatsbibliothek München

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Homo naturae Minister et Interpres, tantum facit et intelligit, quantum de Naturae ordine, re vel mente observaverit, nec amplius scit, aut potest.

Baco.

Bayerische Staatsbibliothek München

Der höchstverdienten

Königlich Westphälischen

Societät der Wissenschaften

zu

Göttingen

als Beweis der innigsten Hochachtung

ehrerbietigst zugeeignet

von dem Verfasser.

Vorrede.

Im Anfang des Jahres 1802 ward mir die Preisfrage der Königlichen Societät der Wissenschaften von Göttingen, über die Erwärmungsfähigkeit der verschiedenen Körper in den Sonnenstrahlen, bekannt. Der Gegenstand war so wichtig, daß ich mich entschloß darüber Versuche anzustellen, und ich hoffte, daß solche im Falle sie auch des Preises nicht werth seyn sollten, dennoch zur Erweiterung unserer Kenntnisse in einem noch so wenig bearbeiteten Theil der Naturkunde beitragen würden. Da ich damals schon bei dem Großherzoglich physikalischen Cabinet angestellt war, so standen mir um so mehr Instrumente aller Art zu Gebot, weil nach dem Willen unseres allgeliebten Großherzogs, Dem ich noch in Seinem sieben und siebenzigsten Jahre die Ehre hatte, in

einem ExperimentalCollegium die wichtigsten, neuesten Gegenstände aus der Naturlehre vorzutragen, diese reiche Sammlung nicht bloß zum Unterricht, und zur Ansicht wißbegieriger einheimischer und fremder Naturfreunde, sondern zugleich auch zur Erweiterung der Wissenschaft benutzt werden soll. Nachdem ich also die nöthigen Apparate in möglichster Vollkommenheit zusammengebracht hatte, benuzte ich in der Folge jede günstige Stunde zu den neuen Versuchen.

Der Sommer von 1802 war zu dergleichen Arbeiten so günstig, daß ich im Anfang des Spätjahrs schon eine beträchtliche Anzahl von Erfahrungen gesammelt hatte. Da sich damals der um die Lehre von der Wärme und dem Licht so sehr verdiente Graf Rumford zu München aufhielt, so theilte ich ihm einiges von denselben mit; sie interessirten ihn so sehr, daß er mich auf die schmeichelhafteste Art zu sich nach München einladete, um Antheil an seinen wichtigen Versuchen über Licht und Wärme zu nehmen. Ein Jahr früher hatte er mir schon im Namen der Direktoren des Königlich Großbrittannischen Instituts zu London sehr vortheilhafte Anträge mitgetheilt, um an der Seite des inzwischen so berühmt gewordenen Na-

turforschers Davy in den physisch-chemischen Laboratorien jenes Instituts zu arbeiten. Leider gestatteten es meine damaligen Verhältnisse nicht, jene Einladungen anzunehmen! Wäre es mir vergönnt gewesen, mit meinen Apparaten nach München zu reisen, um in der beständigen Gesellschaft dieses scharfsinnigen, und in Versuchen dieser Art so sehr geübten, Naturforschers zu arbeiten, so würden dadurch die folgenden Versuche und Resultate sehr gewonnen haben. Inzwischen ward ich durch den Beifall des Grafen Rumfords aufgemuntert, und sezte im Jahr 1803, ohngeachtet ich inzwischen durch den Tod meines Vaters in dessen Dienste eingetreten war, diese Versuche, so viel es meine Zeit noch gestattete, fort. Meine in der Folge nach Göttingen eingesandte Schrift, hatte das Glück, den Beifall der Königl. Societät zu erhalten. *)

Ich würde diese Arbeiten schon früher durch den Druck bekannt gemacht haben, allein es war meine Absicht, jene Versuche fortzusetzen, und zugleich auch mit denselben Apparaten Untersu-

*) Man vergleiche Göttinger gelehrte Anzeigen, Jahr 1803; und Gilberts Annalen d. Physik Band 17 S. 122.

chungen über das wärmeleitende Vermögen verschiedener Materien anzustellen. Bei diesen Beschäftigungen ward mir eine neue Preisfrage der Rotterdamer Societät der Experimentalphilosophie über die Wärmeleitung bekannt, die ich sogleich bearbeitete, und die das Glück hatte, im Jahr 1808 ebenfalls gekrönt zu werden *). In der Zwischenzeit durfte ich nun jene Göttinger Schrift nicht in Druck geben, weil es möglich war, daß Exemplare davon nach Holland kommen konnten, woraus man mich, wegen Gleichheit der Instrumente, als Verfasser der eingegebenen Preisschrift entdeckt, und mir sehr wahrscheinlich deßhalb den Preis nicht zuerkannt hätte, weil die Bewerbenden durchaus unbekannt seyn sollen, und die Schrift aus diesem Grunde durch eine fremde Hand geschrieben werden muß.

Bei der Abfassung der vorliegenden Abhandlung hatte ich möglichste Kürze vor Augen, und es war schwierig diese auf eine zweckmäßige,

*) Programma van het bataafsch genootschap der proefondervindelyke Wysbegeerte te Rotterdam 1808. S. 2.; und Gilberts Annalen der Physik, neue Folge, Band 1. S. 220.

genügende Art zu erlangen. Sollte Jemand ein größeres Detail benutzen wollen, dem stehen meine weitläuftigen Tagebücher zu Diensten. Man wird finden, daß ich mich mehr an Erfahrungen, und daraus hergeleitete Resultate, als an künstliche, ungewisse Hypothesen hielt. Denn diese können, wie es die Geschichte der Physik so häufig zeigt, leicht zusammenstürzen, während jene ewig ihren etwaigen Werth behalten. Ohngeachtet es nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen schwer seyn dürfte, wegen den veränderlichen Sonnenhöhen, dem Stande des Photometers, des Thermometers im Schatten und in der Sonne, dem Hygrometer, der Richtung des Windes u. s. w., den Einfluß derselben auf die Resultate durch Correctionen aufzufinden, so könnte doch einst eine Zeit kommen, wo dies möglich würde; und da solche Versuche nicht leicht wiederholt werden dürften, so hielt ich es für zweckmässig, den meteorologischen Zustand der Atmosphäre bei jedem Versuche anzugeben. — Man könnte es für überflüssig halten, daß ich bei der Berechnung der Resultate bis auf Tausendtheile gieng? allein wir werden sehen, daß bei der Zusammenstellung mehrmals wiederholter Versuche, zuwei-

len ein völliges Zusammenstimmen, öfters aber nur Differenzen von wenigen Tausendtheilen statt finden.

Jene oben erwähnte Rotterdamer Preisschrift, über das wärmeleitende Vermögen verschiedener Körper, wird baldmöglichst im Druck erscheinen. Sie enthält Versuche über das Erkalten verschiedener Metalle, Steine, Erden, Hölzer, Flüssigkeiten u. s. w. in atmosphärischer Luft, in Wasser und Quecksilber, bei einer möglichst gleichen Temperatur von 15 bis 16 Graden; Versuche über das Erwärmen jener Substanzen in Luft, Wasser und Quecksilber von beiläufig 80 Grad Temperatur; Versuche und Betrachtungen über den Einfluß der Glashülle beim Erkalten darinn befindlicher Materien; Bestimmung der bisher zum Theil unbekannten specifischen Wärme von verschiedenen Körpern, nach Mayers sehr wahrscheinlicher Formel ($a = \frac{1}{1 m}$); Versuche über den Einfluß der Zugluft auf das Erkalten; Versuche über das Erwärmen und Erkalten im Wasser von sehr verschiedenen Temperaturen; Versuche über das Erkalten der Körper von ungleichen Größen und Maßen; Versuche über das Erkalten verschiedener Körper von gleichen Maßen

und ungleicher Größe; Versuche über das Erkalten verschiedener Körper im elektrischen Zustande; Vergleichung meiner Resultate nach Langsdorfs merkwürdiger Distinction zwischen Selbstleiter und Ableiter der Wärme; Versuche über den Einfluß welchen der besondere Zustand der Oberfläche oder die Umhüllungen auf das Erkalten haben? Versuche zur Bestimmung, ob durch das Sonnenlicht erwärmte Körper nach den nämlichen Gesezen erkalten, als die im Sandbaad erhizten? Versuche über das Erwärmen und Erkalten des Wassers und der Luft, in möglichst dünnen Glaskugeln von verschiedener Größe u. s. w. — Ich hoffe daß die Naturforscher dereinst in dieser Schrift eine Menge neuer, zum Theil unerwarteter Resultate finden werden, welche beträchtlichen Einfluß auf unsere bisherigen Ansichten in der Wärmelehre haben dürften.

Es möchte in gewisser Hinsicht nicht überflüssig seyn, hier noch einiges über Herschels sichtbare und nichtsichtbare Strahlen im Sonnenlichte vorläufig mit zu theilen, wenn ich auch gleich durch Ritters *) sehr inhumane Aeusserun-

*) Man vergl. dessen Bemerkungen zu Professors

gen gegen den Professor Wünsch ziemlich schüchtern geworden bin. Im verflossenen Sommer hatte ich angefangen, die Herschelschen Versuche zu wiederholen, allein da sie meinen Erwartungen nicht zu entsprechen schienen, so beschäftigte ich mich in der Folge mehr mit der Erwärmung der Körper durch das Sonnenlicht. Die zu den Herschelschen Versuchen bestimmten Apparate waren von vorzüglicher Güte, nämlich 16 chemische Thermometer, 4 Lesliesche und 1 Schmidtsches Photometer, einige Luftthermometer, 8 bis 10 Prisma, worunter eines von Bergkrystall, und die übrigen von Herschel angegebenen Apparate. Ich benuzte dabei ein großes Zimmer des physikalischen Cabinets, das gerade gegen Süden liegt, und sich ganz verfinstern läßt. Nach vielen manchfaltig abgeänderten vorläufigen Versuchen, war es mir bisher unmöglich gewesen, die geringste Spur von Herschels nicht sichtbaren Wärmestrahlen aufzufinden. Es zeigte sich,

---

Wünsch Abhandlung über die vermeinte Sonderung des Lichts der Sonnenstrahlen von der Wärme derselben, im Journal für Chemie Physik und und Mineralogie, ; B. 6. S. 633.

daß die verschiedenen prismatischen Farben auf jene Thermometer und Photometer nicht besonders stark wirkten, im Gelb, Orange und Roth standen sie beiläufig nur um 1½ Grad Reaumur höher als außerhalb dem Farbenbilde im Dunkeln. Ich habe mich aber auch überzeugt, daß dergleichen Versuche sehr schwer anzustellen sind, wenn man zu ganz genügenden Resultaten gelangen will; denn unter andern ändert die Sonne jeden Augenblick ihren Ort in Rücksicht ihres Abstandes vom Meridian, und ihrer Höhe, welches Einfluß auf das Farbenbild hat; auch ist es immer etwas unsicher bei starker Intensität der Farben, wo also die Farbenstreifen schmal sind, die Thermometerkugel in die verlangte Farbe vollkommen zu bringen. Vielleicht könnte die verschiedene Wärme in den einzelnen prismatischen Farben auch daher rühren, daß solche erst aus den Körpern worauf jene Strahlen fallen, entwickelt wird? Bei einem meiner vorläufigen Versuche brachte ich zwischen das Prisma und Farbenbild eine reine, sehr durchsichtige Glastafel, um dadurch die nach Herschel abgesonderten Wärmestrahlen zurückzuhalten, weil Glas die Wärme nur langsam hindurch läßt; allein ich fand

keinen besondern Unterschied in der Erwärmung der Thermometer in dem Farbenbilde. Ich bin inzwischen noch weit entfernt, aus diesen vorläufigen Versuchen schon zu schließen, Herschel, ein Mann auf den jeder Deutsche stolz ist, habe sich getäuscht; indem theils die Gestalt und chemische Beschaffenheit seines gebrauchten Prismas, theils aber auch der englische Himmel, vielleicht meine abweichenden Resultate veranlaßt haben dürften.

Durch die unvermeidliche Verzögerung der Herausgabe dieser Schrift wurde im verflossenen Sommer die Anzahl der Versuche von 73 auf 205 und der untersuchten Substanzen von 53 auf 130 vermehrt. Ich übergebe sie den Naturforschern mit dem Wunsche, daß sie einigermaßen ihren Erwartungen entsprechen möge, und daß sie etwaige, so leicht mögliche, Irrthümer auf eine humane Art berichtigen mögen.

Carlsruhe, den 22sten Merz 1811.

Carl Wilhelm Böckmann.

Inhalt.

Seite

Erster Abschnitt. Darstellung der vorzüglichsten Erfahrungen und Meynungen über die Erwärmungsfähigkeit der Körper durch die Sonnenstrahlen; Beschreibung der Apparate und des Verfahrens bei Anstellung der folgenden neuen Versuche 3

Zweiter Abschnitt: Versuche über die Erwärmung verschiedener Körper durch das Sonnenlicht in ihrem natürlichen reinen Zustande 55

Dritter Abschnitt: Versuche über die Erwärmung mehrerer Körper in dem Sonnenlichte, welche durch Tusche gleichförmig geschwärzt waren 87

Vierter Abschnitt: Versuche über das Erwärmen verschiedener Körper durch das Sonnenlicht welche gleichförmig mit weißer Farbe angestrichen waren 120

Fünfter Abschnitt: Versuche über das Erwärmen verschiedener Körper in dem Sonnenlichte, wobei dieselben nicht in gleichem reinen oder gefärbten Zustande waren 123

Seite

Sechster Abschnitt: Vergleichung der aus den vorangegangenen Versuchen erhaltenen Werthe für die Erwärmungsfähigkeiten verschiedener Körper durch das Sonnenlicht 192

I. Vergleichung der durch die verschiedenen Erwärmungsgeschwindigkeiten erhaltenen Resultate.

a) Im reinen Zustande 193

b) Im schwarzen Zustande . . . 196

c) Mit verschieden gefärbten Oberflächen 198

II. Vergleichung der durch die mittlere Wärmezunahme in den ersten Minuten erhaltenen Resultate.

a) Im reinen Zustande 201

b) Im schwarzen Zustande . . . 204

c) Im weißen Zustande 205

d) Mit verschieden gefärbten Oberflächen 206

Siebenter Abschnitt: Neue Versuche über die Erwärmung verschiedener Körper durch das Sonnenlicht in ihrem natürlichen reinen Zustande 211

Achter Abschnitt: Neue Versuche über die Erwärmung geschwärzter Körper durch das Sonnenlicht 289

Neunter Abschnitt: Allgemeine Resultate aus den sämmtlichen Versuchen . . . 357

I. Zusammenstellung der verschiedenen Resultate der Erwärmungsfähigkeiten des reinen und gefärbten Wismuths . . 358

II. Zusammenstellung der Erwärmungsfähig-

Seite

keiten des schwarzen Wismuths und schwarzen Messings 360

III. Untersuchungen um den Einfluß der Glashülle auf das Erwärmen des darinn befindlichen Körpers zu bestimmen. . . 361

IV. Zusammenstellung der Resultate über die Erwärmungsfähigkeiten verschiedener Materien.

1. Im reinen Zustande.

a) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden durch die mittlere Wärmezunahme aus der zweiten bis fünften Minute . 370

b) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden durch die Zeiten welche zur Erlangung bestimmter Temperaturen erforderlich waren 375

2. Im schwarzen Zustande.

a) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden durch die mittlere Wärmezunahme aus der zweiten bis fünften Minute . 379

b) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden durch die Zeiten welche zur Erlangung bestimmter Temperaturen erforderlich waren 384

3. Im weißen Zustande.

a) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden durch die mittlere Wärmezunahme aus der zweiten bis fünften Minute . 389

b) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden aus den Zeiten welche zur Erlangung einer bestimmten Temperatur erforderlich waren 389

Seite

V. Vergleichung der Erwärmungsfähigkeiten verschiedener Materien im reinen und schwarzen Zustande miteinander nach den Wärmezunahmen in den ersten Minuten . 392

VI. Vergleichung der erlangten höchsten Temperaturen der verschiedenen Materien mit der des Wismuths 398

1. Im reinen Zustande 400
2. Im schwarzen Zustande . . . 406
3. Im weißen Zustande 411

VII. Vergleichungen um wie viel sich Körper mehr oder weniger in den Sonnenstrahlen erwärmen, als ein reines Quecksilber-Thermometer 413

1. Im reinen Zustande 414
2. Im schwarzen Zustande . . . 419
3. Im weißen Zustande 423

Berichtigungen.

Seite 154 Z. 7 von oben, statt Lindenholz lies Birkenholz. S. 160 Z. 11 von oben, statt rein weißer Schwefel lies reiner Schwefel. S. 189 Z. 15 von oben für 24 Gr. lies 34 Gr. S. 360 Z. 6 von oben, statt Graf Rumford u. s. w., lies Graf Rumford und Piktet früher bewiesen haben.

Erster Abschnitt.

Darstellung der vorzüglichsten Erfahrungen und Meynungen über die Erwärmungsfähigkeit der Körper durch die Sonnenstrahlen; Beschreibung der Apparate und des Verfahrens bei Anstellung der folgenden neuen Versuche.

Es sind im Allgemeinen bekannte Erfahrungen, daß die verschiedenen Körper durch die Sonnenstrahlen, weder gleich schnell, noch gleich stark erwärmt werden. Allein manchfaltige genaue Untersuchungen, daraus gezogene entsprechende Verhältnißzahlen über jene Erwärmungszeiten oder Wärmezunahmen, und die am Ende erlangten höchsten Temperaturen, fehlten uns immer noch, ohngeachtet sich mehrere Naturforscher, wie Muschenbrök, Franklin, Walston, Rozier, Lambert, Saussure, de Luc,

Hube, Lichtenberg, Prevost, Fordyce, Gren, Mayer, Link, Hermbstedt, Davy, Wagner, Herschel, Leslie, Englefield, Senebier, Rochon, Landriani, Wünsch, Ritter, Göthe, Heinrich Placidus, Rumford, Prechtl, Schmidtmüller und Humboldt mehr oder weniger damit beschäftiget haben. Ehe ich daher meine neuen Versuche vortrage, halte ich es für zweckmäßig, dasjenige voranzuschicken, was jene Gelehrte rücksichtlich dieses wichtigen Gegenstandes gethan oder gedacht haben.

Muschenbrök *) beschreibt einige interessante Versuche über die Erwärmung reiner und gefärbter Körper durch das Sonnenlicht. Er ließ in ein kleines Tischchen von zwei entgegengesezten Seiten 12 Einschnitte machen, welche beinahe bis zur Mitte reichten, damit ein besonderes Drebbelsches Luftthermometer eingeschoben werden konnte; der obere Glascylinder war nemlich mit

*) Peter van Musschenbroek introductio ad philosophiam naturalem. Tomus II. 1762. pag. 641. et 651. Diese Versuche wurden mir erst später bekannt; ich wundere mich darüber, daß man sie in unsern Compendien gar nicht, oder selten, am gehörigen Ort angeführt findet; ich würde sie bei Anstellung meiner Versuche berücksichtigt haben. Zweckmäßiger wäre es inzwischen gewesen, wenn statt einem Cylinder der Luftbehälter anders gestaltet gewesen wäre.

Luft gefüllt, und diese drückte, bei erfolgender Wärmezunahme, die Flüssigkeit im Rohre hinab; (man vergleiche Fig. 1.) Zwischen die Einschnitte kamen Streifen von Eisen, Blei, Marmor, Schwefel, Alaun, Holz, Federn, Wolle, Baumwollenzeug, Leinwand, Seidenzeug, behaarte Thierhäute u. s. w. Der so zugerichtete Apparat wurde den Sonnenstrahlen gehörig ausgesezt, und nach einiger Zeit die Temperaturen durch jenes Thermometer untersucht, welche die verschiedenen Materien angenommen hatten.

Um aber auch die Erwärmung von Flüssigkeiten aufzufinden bediente er sich eines Luftthermometers, wo das obere Rohr gekrümmt war, so, daß die daran befindliche, mit Luft gefüllte Kugel, in ein Glas reichte, welches mit einer der zu untersuchenden Flüssigkeiten gefüllt war, (Fig. 2.) — Inzwischen theilt uns dieser Gelehrte keine bestimmte Resultate von Versuchen mit, die er doch ohne Zweifel mit diesen Vorrichtungen angestellt haben wird?

Muſschenbrök ließ ferner zwei TannenBrettchen, jedes 6 Zoll breit, durch zwei Queerhölzer so vereinigen, daß sie vier Zolle voneinander abstanden. Beide wurden in gleiche Felder eingetheilt, und in entgegengesezter Ordnung, schwarz, blau, grün, gelb, roth und weiß, bemahlt; (s. Fig 3.) Wenn man nun diesen Apparat der Sonne aussezte, so zeigten sich schon durch Befühlen mit der Hand, z. B. die weißen Flächen'

ganz unbedeutend warm, während die schwarzen eine beträchtliche Hitze angenommen hatten. Aehnliche Differenzen fanden auch bei den übrigen bemahlten Flächen statt; und diese konnten genauer durch jenes Drebbelsche Thermometer aufgefunden werden. Aber auch hier vermißt man weitere Resultate, so daß es beinahe scheint, die Versuche wären bloß entworfen aber nicht ausgeführt worden.

Die Ursache warum sich die schwarzen Körper in den Sonnenstrahlen schneller erwärmen als die hellen, soll nach ihm zum Theil davon herrühren, daß die erstern sehr zart, fein und beweglich sind. Inzwischen halten sie nicht alles angenommene Feuer zurück, sondern treten es wieder ab. Daher erwärmen sich auch Körper, welche unter schwarzen liegen, die entweder den Sonnenstrahlen oder einem Kohlenfeuer ausgesetzt werden. Inzwischen hat die Wärmezunahme schwarzer Körper durch das Sonnenlicht seine Grenzen, wie solches Thermometer und obige gefärbte Flächen zeigen.

Da die Körper um so mehr Licht und Feuer zurückstrahlen, als ihre Farbe heller ist, so erwärmen sich weiße am wenigsten, rothe und orangefarbene mehr, diesen folgen die gelben, grünen, blauen und violetten, am meisten die schwarzen. Hingegen erwärmen sich die durchsichtigen, und darunter wieder die Luft, am schwächsten und

langsamsten, weil sie beinahe allen Sonnenstrahlen einen freien Durchgang gestatten.

Vielleicht haben bei diesen Erwärmungen Dichtigkeit, Härte und Elastizität mehr oder weniger Einfluß? Denn der Sonne ausgesezte Metalle sollen sich viel schneller erwärmen, als Pantoffelholz, leichte Hölzer, und andere lockere Körper, wenn sie auch alle mit einerlei Farbe überzogen sind. Es könnte auch die Wärmezunahme von einer zitternden oder oscillirenden Bewegung der kleinsten Theile herrühren, welche die Sonnenstrahlen hervorbringen, und die stärker und anhaltender in den harten, dichten und elastischen, als in schlaffen, lockern ist. Es möchte daher sehr schwer sein zu bestimmen, um wie viel die von der Sonne bestrahlte Luft stärker erwärmt als die nicht bestrahlte. Denn die durch Sonnenstrahlen mitgetheilte Wärme ist von der durch warme Luft erhaltene verschieden; auch verschluckt das Quecksilber im Thermometer mehr Feuer, als Weingeist oder eine andere Flüssigkeit.

Man gehe, sagt Franklin *), nur eine Viertelstunde im starken Sonnenschein, schwarz und weiß gekleidet, so wird man diese beiden Farben verschieden warm finden, die schwarze wird sehr warm, die weiße dagegen kühl seyn. Oder

*) Journal de Physique. 1773. T. II. p. 381.

der Versuch Papier mit dem Brennglas anzuzünden, wird viel besser mit schwarzem als mit weißem gelingen. So finden die Tuchwalker und Färber, daß bei sonst gleichen Umständen, schwarze Tücher in dem Sonnenlichte weit schneller trocknen als weiße, dasselbe findet bei dem Feuer statt, so daß die Wärme die schwarzen Strümpfe schneller als die weißen, durchdringet. Franklin nahm aus einer Musterkarte viele Stücke Tuch von verschiedenen Farben, z. B. schwarze, purpurfarbene, dunkelblaue, hellblaue, grüne, gelbe, rothe u. s. w., und legte sie Morgens bei hellem Sonnenschein auf Schnee. Nach Verfluß einiger Stunden war das schwarze, welches sich am meisten erhizt hatte, so tief eingeschmolzen, daß es die Sonnenstrahlen nicht mehr erreichten, das dunkelblaue war beinahe eben so tief, das hellblaue weniger, so auch die Stücke von andern Farben, und zwar im Verhältniß als sie eine hellere Farbe hatten; das weiße blieb ganz oben auf dem Schnee, ohne im geringsten eingeschmolzen zu seyn. Er folgert daraus, daß es in heissen Climaten, oder bei uns im Sommer zweckmäßiger sei, weiße als dunkle Kleider zu tragen, daß man also den Matrosen und Soldaten in Indien eine weiße Kleidung geben sollte; daß die weißen Sommerhüte besser sind, als die gefärbten, da sie die Hitze reflektiren, welche so oft Kopfschmerzen und Sonnenstiche verursacht; daß es vielleicht zweckmäßig wäre, wenn man die

Mauern woran sich Spaliere befinden, schwarz anstreicht, indem sie die Nacht über wärmer als die weißen bleiben, und so bis zu einem gewissen Grade, die Früchte gegen den Frost schützen oder ihre Zeitigung befördern können.

Cotte*) bemerkt, daß Richard Walston im Sommer 1762 Versuche über die Erwärmung des Quecksilbers im Sonnenlicht, mit einem reinen und geschwärzten Thermometer angestellt habe; das reine stieg nur bis 33. 6. Gr. R. das geschwärzte aber bis auf 38. 2 Gr. indem es in der reinen Kugel wie ein Spiegel wirkt, und einen großen Theil der darauf fallenden Lichtstrahlen reflektirt; er glaubt, man würde eine gewisse Theorie der Wirkungen der relativen Hitze auf die verschiedenen Hauptfarben erhalten, wenn die Kugeln mehrerer harmonierenden Thermometer mit denselben angestrichen, und eine bestimmte Zeitlang den Sonnenstrahlen ausgesezt würden.

Ein Ungenannter **) machte inzwischen folgende Bemerkungen gegen Franklins Schlüsse

*) Memoire sur la Météorologie; Tom. I. pag. 52.

**) Observations sur la lettre de Mr. Franklin concernant des experiences relative á la chaleur comuniquée, par les rayons du Soleil. Journal de Physique Tom. III. p. 181. 1774.

und Beobachtungen. Franklin ist der Meynung, sagt er, daß weiße Hüte die Hitze der Sonnenstrahlen reflektiren u. s. w. Er glaubt die Erklärung jener Erscheinungen in den färbenden Bestandtheilen der Tücher von verschiedenen Farben zu finden; er betrachtet nemlich die schwarze Farbe als Eisen, das in schwefelsaurem Eisen sehr fein zertheilt, und durch die Gallussäure auf das Zeug niedergeschlagen, und dies durch Wiederholung schichtenweis, so daß der Zeug gleichsam mit metallischen Rinden überzogen wird. Ein solcher, gewissermaßen halbmetallischer Zeug, müsse sich also in den Sonnenstrahlen schneller erwärmen, als ein anderer, da ohnehin das Eisen unter den Metallen die Wärme am schnellsten aufnimmt. Daß sich das dunkelblaue beinahe eben so sehr erwärmt als das schwarze, rührt daher, daß es eben so schichtenweis mit Farben überzogen ist, und weil der Indigo ziemlich viel Eisen und Kupfer enthält. Alle andere Farben enthalten mehr oder weniger Metall, und erwärmen sich nach Verhältniß dieses Gehalts mehr oder weniger. Weiße Körper erwärmen sich hingegen, wegen Mangel an Metall, gar nicht. Ueberhaupt sollen sich Körper, wenn sie auch noch so wenig Metall enthalten, stärker als jeder andere erwärmen. Diese Bemerkungen sind inzwischen von keinem großen Gewicht, da einmal das Eisen und die anderen Metalle in jenen Farben keineswegs im regulinischen Zustande enthalten sind,

und da andere Pigmente, z. B. Tusch, Ruß, die kein Eisen oder anderes Metall enthalten, dennoch die nemlichen Erscheinungen zeigen, als das durch gallussaure Eisen geschwärzte Tuch.

Rozier*) fand im Jahr 1764, wo am 1sten Januar zu Paris so viel Schnee fiel, daß die Straßen, Dächer u. s. w. ganz damit bedeckt waren, daß auf den mit Kohlen beladenen Schiffen, oder auf Stellen wo Spuren von Kohlen waren, kein Schnee lag, und schreibt dies der durch Verschluckung des Lichts erhöhten Temperatur der Kohlen zu.

Es liegt nach Scheele**) die Ursache des Unterschieds der Erwärmung schwarzer und weisser Körper durch die Sonnenstrahlen in der grössern oder geringern Anziehungskraft derselben zum Lichte. Weiße Körper stoßen das auffallende Licht nach allen möglichen Linien zurück, und durchsichtige lassen es ungehindert durchgehen, weßhalb beide sich nur wenig und langsam erwärmen. Die von den Sonnenstrahlen erzeugte Wärme beruht also bloß auf ihrer von gewissen Körpern verhinderten schnellern Bewegung. Ist etwa diese Wärme den Sonnenstrahlen eigen, oder nimmt sie von den Körpern ihren Ursprung?

---

*) A. a. O.

**) Scheele's chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer 1777. S. 73.

Scheele suchte aus früher angeführten Versuchen zu beweisen, daß strahlende Hitze weder mit Luft noch mit polirten Metallen zusammenhängt, sondern mit einem metallenen Hohlspiegel einen zündenden Brennraum bildet; daß sie aber auch mit Metallen und Luft, nachdem sie vorher mit andern Körpern vereiniget war, sich leicht verbinde. Dieselbe Eigenschaft besizt auch das Licht. Das Vermögen der strahlenden Hitze zu zünden, ist nicht dem beigemischten Lichte zuzuschreiben, und es findet nur dann jene Wirkung statt, wenn Hitze von den Körpern angezogen wird; dasselbe dürfte auch von den Sonnenstrahlen gelten. Die Wärme welche sie in den meisten Körpern erregen, könnte eben diese sein, welche in ihren Poren enthalten ist, und die durch das Reiben, welches das Sonnenlicht verursacht, in Bewegung kömmt. So wird die Luft nur dann durch die Sonnenstrahlen erwärmt, wenn sie ein Körper umgibt, auf welchen dieselbe einige Zeit gewirkt haben. Hieraus scheint zu folgen, daß der Körper von seiner natürlichen Wärme verlieren muß; und dieser Verlust sollte beträchtlich seyn, weil ihn im Sommer die Sonne den größten Theil des Tags über bestrahlt. Demohngeachtet wird ein Stück Eisen im Herbst durch das Sonnenlicht, dem Gefühle nach, eben noch so heiß, wie im Frühling. Man könnte annehmen, daß diejenige Wärme, welche ein von den Sonnenstrahlen getroffener Körper bei Tage verliert, nach Sonnenuntergang wieder aus der Luft, und

den andern ihn umgebenden Körpern, anziehe, welches vielleicht eine Mitursache sein dürfte, warum es Abends und Nachts so kühl wird? Scheele sezte daher im hohen Sommer einen schwarzen bleiernen Blechstreifen in freier Luft, dem Sonnenlicht aus, wodurch er beträchtlich erwärmt wurde. Zwei Stunden vor Sonnenuntergang wurde das Blei zusammengerollt und in ein mit Wasser gefülltes Glas gelegt, ein gleiches mit Wasser gefülltes Glas stand darneben, und in beiden befanden sich Thermometer. Anfangs nahm in dem erstern die Temperatur zu, nach zwei Stunden war sie aber in beiden gleich. Nach der obigen Meynung sollte aber das Wasser, worinn sich das Blei befand, mehr Wärme verloren haben. Er glaubt daher, daß das Sonnenlicht keine Spur von Wärme zeigt, so lang es seine geradlinigte Bewegung ohne Hinderniß fortsetzet; wird es aber durch die Anziehungskraft der Körper angehalten, so zeigt sich seine Wärme, wie es auch bei der strahlenden Hitze der Fall ist.

Lambert *) waren Dalence's Versuche über die Erwärmung des schwarzen nnd weißen Marmors, und die von Pistoi zu Siena mit geschwärzten und reinen Thermoterkugeln in dem Sonnenlichte nicht genügend, und unternahm deshalb

*) Lamberts Pyrometrie; über Erwärmung am Feuer und an der Sonne. Seite 151. u. s. w.

im Jahr 1773 weitere Versuche. Ein durch Brasilienholz rothgefärbtes Weingeist Thermometer stand in den Sonnenstrahlen auf 25, ein nicht gefärbtes auf 21. 5 ein drittes im Schatten auf 10 Grad; er nahm noch ein Quecksilberthermometer hinzu, und fand folgende größte Erwärmungen:

gefärbtes	=	24. 1	Grad
nicht gefärbtes	=	21. 8	—
mit Quecksilb.	=	23. 0	—
im Schatten	=	16. 0	—

Das nichtgefärbte ward nun durch mehrere Ueberzüge von Dinte geschwärzt, ein anderes durch Kalkanstrich weiß gefärbt, die höchsten Temperaturen waren:

schwarz	=	28. 2	Grad
weißes	=	16. 5	—
rothes	=	26. 0	—
im Schatten	=	16. 5	—

Ein andermal erhielt Lambert folgende Resultate:

Quecksilber Thermometer	=	30. 0	Grad
schwarzes	=	37. 2	—
rothes durch Zinnober	=	29. 9	—
weißes	=	26. 3	—
rother Weingeist	=	32. 6	—
im Schatten	=	22. 8	—

wobei er jedoch bemerkt, daß das Quecksilber Thermometer nicht ganz rein, sondern hier und da etwas schwarz war. Er ist der Meynung, daß das weiße deßhalb nicht höher stieg, weil der Kalk

leicht feucht werde, und feuchte Körper wenig warm sind; er glaubt daß das weißeste Bleiweis nur 0. 4 vom auffallenden Sonnenlicht reflectirt, und also 0. 6 verschluckt; wenn also in das schwarze Thermometer alle aufgefallene Lichtstrahlen eingedrungen wären, so müßte, da es 14. 4 Grad gestiegen, das weiße 0. 6 X 14. 4. Grad = 8. 6 Gr. gestiegen seyn, es stieg aber nur 3. 5 Gr. demnach über die Hälfte weniger. Er stellte ferner verschiedene Versuche an, wie sich der Sonne unmittelbar ausgesezte Thermometer, im Vergleich mit denen, wo das Licht durch Gläser geschwächt wird, erwärmen, und fand folgende Resultate:

Dichtigkeit der Strahlen unmittelbar auf das Thermometer fallend = 100

durch 1 Glas	=	84
durch 2 Gläser	=	69
durch 3 Gläser	=	59

Er bemerkt ferner daß Wasser durch die Sonnenstrahlen weniger als Erde erwärmt wird, und der mit Gras, Korn und Bäumen beschattete Boden weniger, als bloßes Erdreich, und dieses weniger als dürrer Sand und Felsensteine.

Saussure*) erwähnt auch der beträchtlichen Wärme welche durch Verschlucken der Sonnenstrahlen entsteht; ein Thermometer das in einem inwendig schwarzen mit 3 Glasplatten be-

---

*) Dessen Reisen durch die Alpen Bd. IV. §. 932 §. 338 und 360.

deckten Kästchen lag, erhizte sich im Sonnenlicht bis 70 Grad R. Er spricht ferner von der großen Hitze der Sonnenstrahlen auf hohen Bergen; denn während das Quecksilber Thermometer nur auf 4. 7 Gr. stand, konnte Saussure und seine Begleiter es in der Sonne kaum aushalten, welches nicht von den reflektirten Sonnenstrahlen herrührt, da sie nicht mit Schnee sondern mit Felsen umgeben waren.

De Luc *) ist der Meynung, daß die Sonnenstrahlen nicht unmittelbar warm machen, weil Körper die aus dem Schatten ihnen unmittelbar ausgesezt werden, sehr große Verschiedenheit in der Erwärmung zeigen. Einige Körper, z. B. die weißen u. s. w., werfen den größten Theil des Lichts zurück, und werden sehr wenig durch die Sonnenstrahlen erwärmt. Unter den andern der Sonne ausgesezten Körpern sollen die sich am meisten erhitzen, in welchen das Feuer am leichtesten circulirt. Das Feuer auf der Oberfläche worauf die Strahlen auffallen, erlange mehr ausdehnende Kraft, dehne sich aus, und nöthige anderes Feuer auf die Oberfläche zu kommen, wo es sich eben so ausdehnt und dieselbe Wirkung erneuert. Der Körper erhizt sich also tief, und wenn er kältere Körper berührt, als die Hand oder

*) Dessen Ideen über Meteorologie S. 92 u. f.

oder das Thermometer, so läßt er sie doppelt mehr Wärme empfinden, weil sein Feuer ausgedehnter ist und er es schneller hergiebt; daher erlangen die der Sonne ausgesezten Metalle oft eine unerträgliche Hitze. Endlich glaubt de Luc, daß es wahrscheinlich Körper giebt, in denen die Sonnenstrahlen aufs neue Feuer bilden, und vielleicht geschähe dies in allen Körpern, wenn diese gehörig concentrirt werden. Die vorzügliche Ursache dieser Wärme im Brennpunkt ist vermuthlich die Zersetzung der Luft, oder einer besondern Luft, und die des Körpers selbst, welche durch die Verwandtschaften des Lichts hervorgebracht wird.

Mayer *) theilt uns interessante Betrachtungen darüber mit, wie das Sonnenlicht den Wärmestoff modificirt, wovon ich das vorzüglich hierhergehörige ausziehe.

Da Körper, welche dem Sonnenlicht ausgesezt sind, durch dasselbe erwärmt werden, so müssen entweder die Sonnenstrahlen an sich selbst warm seyn, oder sie müssen den bereits in den Körpern vorhandenen Wärmestoff, durch Vermehrung seiner specifischen Elasticität in Thätigkeit sezen, oder endlich selbst Wärmestoff bilden, indem sie sich mit einem gewissen unbekannten

---

*) Dessen Gesetze und Modificationen des Wärmestoffs S. 156.

Bestandtheile der Körper verbinden, der nun in Form einer ausdehnbaren, erwärmenden Flüssigkeit entweicht.

Das Sonnenlicht ist an sich selbst nicht warm, sondern es erregt eine Wärme, nach Maasgabe der Verschiedenheit der Körper, worauf es fällt. Sind diese Körper so beschaffen, daß sie das Sonnenlicht durchlassen, oder reflectiren, so äußert es auch in ihnen keine beträchtliche erwärmende Wirkung. Wären die Sonnenstrahlen ursprünglich warm, so müßten durchsichtige Massen, welche von diesen Strahlen und der angenommenen Wärme derselben gleichsam ganz durchstrichen werden, viel leichter und stärker erwärmt werden, als undurchsichtige, und überhaupt müßten ungleichartige von den Sonnenstrahlen auf einerley Art beschienene Körper zulezt alle auf einerley gemeinschaftliche Temperatur kommen, wie Körper, die man zugleich in einerley heißes Wasser taucht.

Die weißen Körper aber, die Glasspiegel, und besonders die reine Kugel eines Quecksilber-Thermometers, werden sehr wenig durch die Sonnenstrahlen erwärmt. Die Ursache der Erwärmung der Körper im Sonnenlichte, liegt also nicht in demselben, insofern es selbst warm ist, sondern vielmehr darinn, daß durch dasselbe die in den Körpern schon vorhandene Wärme, entweder in größere Thätigkeit gesezt, oder ganz neue hervor-

gebracht wird, die zuvor in ihnen nicht vorhanden war. Dies könnte dadurch geschehen, daß nemlich das Licht die Anziehungskraft der Körper gegen den Wärmestoff schwächte, in welchem Fall er eine specifisch grössere Dehnkraft erhalten müßte, oder daß es sich mit dem Wärmestoff selbst verbände, und mit ihm eine beweglichere feinere Flüssigkeit constituire, die nun weniger als zuvor durch die Ziehkraft der Körper aufgehalten würde. Dann wäre also das Licht für den Wärmestoff das, was der Wärmestoff für gröbere Substanzen ist, die er auflockert, und mit denen er sich zu einer ausdehnbaren Flüssigkeit verbindet.

Hube *) nimmt an: die Sonnenstrahlen sind für sich nicht warm, aber sie bewegen sich sehr schnell, es scheint, sie stossen auf die kleinsten Theile der Körper, schwächen die Leitungsfähigkeit der Körper, und erwärmen eben desfalls; denn wären sie für sich warm, und theilten sie die Wärme den Körpern, auf die sie fallen, bloß mit, so müßten sich unter gleichen Umständen, die Körper gleich stark erwärmen. Es lassen sich also einige Körper durch das Sonnenlicht leichter erwärmen, als andere; das Licht aber, das gleichsam bloß auf Erwärmung der Körper verwendet wird, geht verloren; daher wird ein Kör-

*) Dessen Naturlehre B. 2. S. 70.

per in der Sonne, unter gleichen Umständen um desto schwächer erleuchtet, je mehr er sich erwärmt, und umgekehrt, wird ein dunkler Körper in den Sonnenstrahlen um so weniger erwärmt, je mehr Licht er um sich her verbreitet oder zurückwirft, oder durch sich durch läßt, wenn er durchsichtig ist. Metall erwärmt sich in der Sonne weniger und reflectirt das Licht mehr wenn es polirt, als wenn es roh ist; ein dünnes oder ungefärbtes Glas, schwächt das durchgehende Licht weniger, als das Gegentheil.

Lichtenberg *) glaubt, daß sich die Sonnenstrahlen theils an den Theilen der Körper reiben, theils die Theile der Körper erschüttern.

Prevost **) verglich die Sonnenwärme im Sommer und Winter, und erwähnt hierbey folgenden Versuch von Fordyce: Es wurden zwey Platten von verschiedenen Materien gleich stark erhizt, indem man sie mit der einen Fläche der Sonne aussezte, und nun in den verschiedenen Perioden des Erwärmens und Erkaltens, die in einiger Entfernung von der entgegengesezten Seite hervorgebrachte Temperatur maaß. Die eine Platte war von Pappe, die andere von Ei-

*) Dessen verbesserte Naturlehre von Erxleben S. 415.

**) Dessen Untersuchungen über die Wärme S. 33.

sen; sie hatten gleiches Volumen; alle sonstige Umstände waren gleich, besonders der, daß die Flächen von gleichen Quantitäten Sonnenstrahlen getroffen wurden; die Resultate sind: 1.) das unter der eisernen Platte befindliche Thermometer steigt später und langsamer; 2.) es erreicht endlich ein höheres Maximum; 3.) Wenn die Sonnenstrahlen nicht mehr auf die Platte fallen, sinkt es langsamer.

Nach Grens Theorie, der annahm, das Licht bestehe aus WärmeMaterie und Brennstoff, erwärmt das Sonnenfeuer nicht bloß vermöge des dabey befindlichen freyen Wärmestoffs, sondern auch vermöge der stärkern oder schwächern Zersezzung des Lichts durch die Körper; es ist vielleicht das Verhältniß des freyen Wärmestoffs zum Licht im Sonnenfeuer, nur ganz gering, weshalb denn auch die Luft welche das Licht nur wenig zersezt, beim Durchgang der Sonnenstrahlen nur wenig erwärmt wird. Je mehr die Körper vermöge ihrer Verwandtschaft zum Brennstoff das Licht zersetzen, desto mehr sondern sie Wärmestoff daraus ab, und verändern seine Action, zu erleuchten, in die zu erwärmen. Körper durch die also das Licht ganz, ohne zersezt zu werden, durchdringt, und die, welche es unzersezt reflectiren, können nur in sofern erwärmt werden, als bei dem Licht freier Wärmestoff ist. Hieraus erklärt sich die verschiedene Erwärmung der verschieden gefärbten Kör-

per in den Sonnenstrahlen bey sonst gleichen Umständen.

Link *) bemerkt, das Licht scheine die Materie der Wärme, nur in einer schnellern Bewegung zu seyn, indem dasselbe blos da Wärme erzeugt, wo es verschlukt, also seine Bewegung aufgehalten, wird.

Hermbstådt **) nimmt an, daß vermöge der chemischen Verwandtschaft des lichtzeugenden Stoffes mit anderen Materien derselbe von jenen eingesaugt und aus seiner vorigen Mischung mit dem wärmezeugenden Stoffe entwickelt werden kann, wenn dergleichen Körper der Einwirkung des Sonnenlichts unterworfen sind; und eben daher erfolge eine Zersetzung, oder Entmischung des reinen weissen Lichts. Da inzwischen zufolge der verschiedenen Natur der das Licht zerlegenden Materien, auch ihre Verwandtschaft zum lichtzeugenden Stoffe verschieden seyn muß, so wird hierdurch das neutrale Verhåltniß der Mischungstheile, des weissen Lichts gestört, und durch diese Abånderung in dem quantitativen Verhåltniß des lichtzeugenden Stoffes, gegen den wärmezeugenden, entsteht dann das verschiedenfarbige Licht, welches durch die sogenannten farbigten Körper reflectirt wird.

---

*) Dessen Physik S. 239.

**) Dessen Chemie Bd. 1, S. 200.

Hieraus läßt sich auch einsehen, warum Körper von verschiedenen Farben, wenn sie dem Sonnenlichte ausgesezt werden, verschiedene Temperaturen erlangen.

Davy*) glaubt, daß die Vermehrung repulsiver Bewegung, TemperaturErhöhung bewirke, und stellte Versuche an, um die Richtigkeit seiner Meinung, durch Messung der Wärmegrade, welche von den Lichtstrahlen in verschieden gefärbten Körpern hervorgebracht werden, zu prüfen. Er wählte zu diesem Endzwecke sechs gleiche Kupferstreifen, bestrich die eine Seite eines jeden, mit einer der sechs Hauptfarben und überzog die andern mit einer aus Wachs und Oehl bereiteten Mischung, die bei 17 ° R. schmelzt; diese Streifen wurden auf ein weisses Brett befestigt, und die obern Seiten derselben, der Sonne ausgesezt. Von jenem Gemische schmolz zuerst am schwarzen Kupfer; dann am blauen, grünen, rothen, zulezt am gelben, und am weissen gar nichts, oder sehr spät. — Davy hält schwarze Körper für solche, die dem auf sie fallenden Lichte die meiste repulsive Bewegung rauben; das Gegentheil soll bey dem weißen statt finden.

---

*) Dessen Abhandlung: Theorie des Lichts und der Verbindungen und Wirkungen desselben. Gilberts Annalen der Phys. B. 12. S. 578.

Wagner *) stellt unter andern folgendes Gesez auf: Die Durchsichtigkeit der Körper wird mit ihrer specifischen Cohärenz und Masse im umgekehrten Verhältniße stehen. (Durchsichtigkeit ist identisch mit Leitungskraft für das Licht, daher heißen die durchsichtigen Körper sonst auch Lichtleiter. Es ist klar, daß sie schlechte Wärmeleiter sind; weil der Wärmeproceß in dem Lichtprozeße erlöscht; und umgekehrt).

Herschel **) sagt: Licht (Sonnenlicht wie irdisches), ist eine Sensation, welche 1.) durch Strahlen bewirkt wird, die von leuchtenden Körpern emaniren, Gegenstände erleuchten, und gefärbt darstellen; sie sind 2.) dem Gesetz der Reflexion und 3.) denen der Brechung unterworfen; sie haben 4.) verschiedene Brechbarkeit; sind 5.) geneigt, nach gewissen Verhältnissen in den durchsichtigen Körpern beim Durchgange durch dieselben aufgehalten, und 6.) an rauhen Oberflächen zerstreut zu werden; endlich schrieb man ihnen 7.) das Vermögen zu, Körper zu erwärmen.

Wärme (Sonnenwärme sowohl als irdische), ist dagegen eine Sensation, welche durch

---

*) Dessen Theorie der Wärme und des Lichts S. 51.

**) Dessen Untersuchungen über die wärmende und erleuchtende Kraft der farbigen Sonnenstrahlen u. s. w. Gilb. Annalen B. 7. und 10. S. 69.

Strahlen bewirkt wird, die von glühenden Körpern, die das Vermögen haben, Gegenstände zu erwärmen, emaniren. Auch diese Strahlen haben obige sieben Eigenschaften. Herschel nimmt sichtbare und nichtsichtbare Sonnenstrahlen an, welche leztere ebenfalls nach dem Gesetz der Catoptrik reflectirt werden, und erwärmen; er beschreibt endlich eine Reihe von Versuche, über den Wärme- und LichtVerlust beim Durchgang verschiedner Arten von Strahlungen durch durchsichtige Körper, und beim Zerstreuen dieser Strahlen an rauhen Oberflächen. — Auch fand er, daß die Grade des Steigens der Thermometer, in den rothen, grünen und violetten prismatischen Farben sich verhielten, wie 3. 5.: 1. 5.: 1.

Leslie *) bemühte sich, Herschels Versuche und Resultate zu widerlegen, und benuzte zu den Gegenversuchen vorzüglich sein neues Photometer. Unter andern überzog er die Absorbirenden Kugeln, von zwei seiner Photometer mit Wasserfarbe, und untersuchte die Lichtabsorption derselben. Er ließ auch Sonnenstrahlen unter einem bestimmten Winkel, auf farbige Flächen fallen, von denen sie auf die schwarze Kugel seines Photometers reflectirt wurden; hierbei fand er, daß roth das Licht beinahe so stark als weiß

*) Dessen Abhandlung über Licht und Wärme. Gilb. Annal. B. 10. S. 88.

zurückstrahlt; hingegen blau und demnächst grün, am wenigsten. Englefields *) Versuche scheinen inzwischen Herschels Erfahrungen zu bestätigen. Dagegen folgerte aber Wünsch **) aus einer Reihe eigener Versuche, daß es keine unsichtbare Sonnenstrahlen giebt. Ritter ***) bemühte sich, Herscheln zu vertheidigen; und machte uns mit Göthe's ****) Ansichten bekannt, welcher Herschels Versuche zum Theil tadelt, und vorschlägt, wie man sie zweckmäßiger anstellen soll. Placidus Heinrich *****) erklärt sich nach seinen Erfahrungen gegen Herschel. Aus allem geht hervor, daß wir erst durch weitere manichfaltige, äußerst feine Versuche hier zum Ziel gelangen dürften.

---

*) Dessen Aufsatz in Gilb. Annal. d. Phys. B. 12. S. 399.

**) Journal für die Chemie, Physik und Mineralogie. B. 6. S. 597. Versuche über die vermeinte Sonderung des Lichts der Sonnenstrahlen von der Wärme derselben.

***) A. a. O. S. 633. Bemerkung zu vorstehender Abhandlung des Herrn Wünsch.

****) A. a O. 719. Schreiben über Herschels thermometrische Versuche in den Farben des Lichts betreffend, mit Anmerkungen von Ritter.

*****) A. a. O. 729. Bemerkungen zu Wünsch's obenstehender Abhandlung.

Rumford *) stellte neben seinen zahlreichen Versuchen über Wärme u. s. w., auch folgende hierher gehörige Beobachtungen an: Drey runde hölzerne Kästchen wurden mit plattgedruckten feinen silbernen Fäden angefüllt; die Deckel bestanden am einen aus Messing, am anderen aus überzinntem Eisenblech, am dritten aus gewöhnlichem Blech; durch diese Deckel wurden harmonirende Thermometer in das Innere der Kästchen gesteckt. Er sezte sie der Sonne aus, und zwar so, daß die Strahlen senkrecht auf die Metallscheiben fielen. Die dadurch verbreitete Wärme vertheilte sich durch die Silberfäden gleichförmig im Innern der Kästchen. Er fand, daß die Sonnenstrahlen auf der schwärzlichen unpolirten Blechscheibe mehr Wärme erregten, als auf den anderen Scheiben, welche glatt waren. Dagegen erkaltete das Kästchen mit jener Scheibe im Schatten früher, als die mit den beiden anderen. Diese leztere Erfahrung veranlaßte wieder viele neue interessante Versuche, die inzwischen nicht hierher gehören.

Er theilt uns weiter folgende Bemerkungen und Versuche mit **): In jedem Fall, wenn Son-

*) Dessen kleine Schriften B. 4. Abtheil. 1.

**) Dessen Untersuchung über die Wärme, welche durch die Sonnenstrahlen erzeugt wird. Gilb. Annal. d. Phys. B. 20. S. 177.

nenstrahlen die Oberfläche eines dunkeln Körpers treffen, ohne reflectirt zu werden, wird Wärme erzeugt, und die Temperatur des Körpers erhöhet. Ob hierbei die Quantität der Wärme, welche entsteht, der Quantität des Lichts, welches verschwindet, proportional sey? dieß suchte er durch mehrere Versuche zu entscheiden; er gebrauchte dazu gleiche Linsengläser, die er den Sonnenstrahlen aufsezte, und bestimmte durch zwei Thermometer, oder Wärmebehälter von besonderer Construction, die relative Quantität Wärme, welche in gegebenen Zeiten, durch das Sonnenlicht in verschiedenen Entfernungen von den Brennpunkten jener Gläser hervorgebracht wurde. Jene Wärmebehälter sind eine Art messingener Flaschen mit Wasser gefüllt, worinn sich Thermometer befinden; die Fläche einer dieser Flaschen ward da, wo das Sonnenlicht darauf fiel, durch Rauch geschwärzt; beide Wärmebehälter kamen hierauf mehr oder weniger in den Brennpunkt jener Linsen, und man beobachtete die Zeiten, welche erforderlich waren, damit das Wasser zu einer gewissen Temperatur gelangte. Es ergiebt sich aus diesen Versuchen, daß die Quantität Wärme, welche durch die Sonnenstrahlen erregt und mitgetheilt wird, unter allen Umständen der Quantität Licht gleich ist, die verschluckt wird.

Prechtl *) glaubt, es sey die Aufhebung der strahlenden Kraft (nemlich diejenige Kraft, vermöge welcher der Wärmestoff die Schnelligkeit der Bewegung erhält, um als Licht zu erscheinen), die Umwandlung des Lichts in Wärme. Das Licht kann daher an und für sich gar nicht erwärmend seyn, und es erwärmt nur dann, wenn durch die Körper die strahlende Kraft derselben aufgehoben wird, oder wenn der Wärmestoff den Bewegungsgrund, der seine Erscheinung in Lichtform begründet, verloren hat. Also nur in dem Augenblick erwärmt das Licht, wo es aufhört Licht zu seyn. — Je mehr ein Körper durch seine polirte Oberfläche geeignet ist, die Sonnenstrahlen zurückzuwerfen, desto weniger kann er sich dabei selbst erwärmen, denn die Sonnenstrahlen können nur in sofern erwärmen, als sie durch die sie aufnehmende Grundlage ihre Form als Licht verlieren; und hier geht, eben weil die Sonnenstrahlen wieder zurückgeworfen werden, keine Aufhebung der strahlenden Kraft, daher keine Erwärmung vor. Umgekehrt müssen diejenigen Körper, sich im Sonnenlicht am schnellsten erwärmen, welche geeignet sind, die strahlende Kraft des in Lichtform erscheinenden Wärmestoffs ganz aufzuheben, weil sie nach dieser Aufhebung

---

*) Dessen Abhandl. über Identität des Licht- und Wärmestoffs. Gilb. Annal. d. Phys. B. 20.

den Wärmestoff sogleich mit sich verbinden. Und dieses ist der Fall mit Körpern, welche die Lichtstrahlen nicht reflectiren; da die Nichtreflexion bei undurchsichtigen Körpern, eine Folge der Aufhebung der strahlenden Kraft ist. Daher erhitzen sich dunkle Körper im Sonnenlichte am schnellsten, die rauhern schneller als die glatten, auch die polirten schneller, wenn sie geschwärzt sind. Man hätte nach dieser Theorie den Satz a priori aufstellen können, daß die Erwärmungsfähigkeit der Körper im Sonnenlichte, mit ihrer Fähigkeit, die Strahlen zu reflectiren, im umgekehrten Verhältniß sey. — — Durchsichtige Körper lassen den auffallenden Lichtstrahlen einen freien Durchgang, durch ihre Zwischenräume, oder sie pflanzen die Bewegung des Wärmestoffs unter gewissen Umständen, ohne sie zu vermindern oder zu ändern, durch sich durch, etwa wie ein tannener Staab, die schallende Luft. Da sie indessen nie vollkommen durchsichtig sind, so wird ein Theil der auffallenden Strahlen reflectirt, ein anderer kleiner Theil verliert im Durchgehen durch die Anziehungskraft der Theile, seine strahlende Kraft, und dieser erwärmt sie. Lezteres geschieht beim Glas anfangs unmerklich, ist aber dasselbe einmal erwärmt, so folgt die Wärmezunahme schneller als Anfangs, da durch die Ausdehnung des Glases seine Durchsichtigkeit vermindert, dadurch aber die Aufhebung der strahlenden Kraft vergrössert wird.

Schmidtmüller *) stellte einige Versuche, über die Erwärmungsfähigkeit verschiedener trockner Hölzer in den Sonnenstrahlen, an. Es waren Kästchen, zwei Zoll ins Gevierte, mit zwei Linien dicken Seitenwände, sie wurden mit Sägspänen ausgefüllt, und darinn befand sich in ihrer Mitte ein Thermometer versenkt. Den ersten Versuch unternahm er mit Weißbuchenholz; dieses ward in einem Kasten mit Eis ererkältet und sodann den Sonnenstrahlen ausgesezt; man beobachtete die Wärmezunahme von Grad zu Grad, und zwar von 4. bis zu 22. 5 Gr. R.; auch wurden Beobachtungen über die Erkältungs-Zeiten angestellt. Die weitern Versuche geschahen mit Kirsch- Erlen- Birn- Weißtannen- und Espenholz. Andere Arbeiten und Verhältniße, verhinderten ihn an der Fortsetzung dieser Arbeiten, die vielleicht durch die folgende Preisfrage entstanden waren?

Humboldt **) scheint über die Art wie sich Körper in den Sonnenstrahlen erwärmen, noch im Ungewissen zu seyn? Nemlich er sagt in einem interessanten Aufsatz über die Wärmeabnahme in höhern Regionen: Bei einer so gerin-

---

*) Dessen pyrom. Versuche. Gilb. Ann. d. Phys. B. 14. S. 300.

**) Gilb. Annal. d. Phys. B. 24. S. 15.

gen Absorption von Licht, kann demnach die Wärme, welche die der Erde zuströmenden Sonnenstrahlen in 18 bis 24,000 Fuß Höhe über dem Meer erregen, nur äusserst geringe seyn; sey es, daß man die Sonnenstrahlen selbst als warm, oder mit de Luc, als Wärme aus der Luft entwickelnd, oder mit Thomson, nach Herschels neuerlichst sehr zweifelhaft gemachten Versuchen, als von strahlender Wärme begleitet, annehme.

Dieß ist ohngefähr das Vorzüglichste, was mir von Versuchen, Beobachtungen und Meinungen, über die Wirkungen des Sonnenlichts auf das Erwärmen der Körper bekannt wurde. Es ergiebt sich daraus, daß ungeachtet der Bemühungen mehrerer grossen Naturforscher, diese Sache noch bey weitem nicht so bearbeitet ist, als ihre Wichtigkeit es erheischt.

Die um die Wissenschaften so überaus verdiente Königl. Societät zu Göttingen, wählte daher diesen Gegenstand zu folgender Hauptpreisfrage für das Jahr 1803. „Da es für die Pyrometrie und deren „Anwendungen, so wie für die Theorie von Licht „und Wärme, wichtig wäre, das Verhältniß „der Stärke und Geschwindigkeit der „Erwärmung verschiedener Körper „durch die Sonnenstrahlen, unter gleichen Umständen, zu kennen, bis jezt aber „noch sehr wenig Versuche darüber bekannt sind,

so

„so glaubt die Societät durch folgende Preisfra-
„ge mehr Aufmerksamkeit auf diesen wichtigen
„Gegenstand der Pyrometrie zu erregen. „Sie
„„wünscht daher, 1) durch richtige und zweck-
„„mäßige Versuche, und daraus abgeleitete
„„mathematische Vergleichungen zu
„„erfahren, wie Körper von verschiedener Mate-
„„rie, aber von einerlei Figur und Größe (am
„„besten Kugeln, von etwa einem Zoll Durchmes-
„„ser) unter möglichst gleichen Umständen des
„„einfallenden Sonnenlichts und der umgebenden
„„Luft, sich von einerley Temperatur stufen-
„„weise, etwa von Minute zu Minute, erwär-
„„men, und 2) welchen Grad der Tempe-
„„ratur jeder Körper am Ende jedes Versuchs
„„erreichen würde, es seye nun die Temperatur
„„entweder unmittelbar (welches wir vorzüglich
„„wünschten), oder doch wenigstens aus dem be-
„„obachteten Gesetze der successiven Erwärmung
„„hergeleitet worden. — Es versteht sich, daß die
„„äussern Umstände, die wir dem Kenner nicht
„„vorzählen dürfen, wenigstens immer bei 2
„„Körpern dieselben seyn müßen; hauptsächlich
„„wünscht die Societät, daß die Versuche mit
„„Metallen, Kohle, Hölzern und Körpern von
„„bekannter specifischer Wärme angestellt wer-
„„den. Das absolute und specifische Gewicht
„„dieser Körper und die genauen Abmessungen
„„der angewandten Thermometer und anderer

„„wesentlicher Stücke dürften nicht vergessen „„werden.““ (Preis 50 Ducaten).

Meine damalige Lage, in der ich ganz über meine Zeit disponiren konnte, was zu dergleichen Arbeiten erforderlich ist, und der Wunsch unsere Kenntniße über diesen Gegenstand zu erweitern, veranlaßten mich mit Eifer jene Preisfrage zu bearbeiten, ohngeachtet voraus zu sehen war, daß ich auf eine Menge von Hindernisse stoßen würde, indem man hier nicht wie bei andern Arbeiten Herr von den Versuchen bleibt, sondern deren Brauchbarkeit, auch bei dem besten Mitwirken des Experimentators, hauptsächlich von der Sonne und der Witterung abhängt.

Zur Anstellung der entworfenen Versuche ließ ich eine Anzahl chemischer Thermometer (Fig. 4.) von einem sehr geschickten hiesigen Künstler verfertigen. Die Quecksilberbehälter bestehen aus sehr dünnen, 3—4 Linien (franz. Maaß) im Durchmesser haltenden Glaskugeln; die Röhren c d sind alle aufs genaueste calibrirt und luftleer. Die Distanz vom Siedpunkt bis zum Eispunkte a b beträgt 5 bis 6 Zolle, so, daß man nach einiger Uebung Zehntheile Reaumurischer Grade schätzen kann. Die sehr genau getheilte Scale befindet sich auf Papier in einer andern weitern, dicht am Thermometerrohr anliegenden und daran geschmolzenen Röhre fg; diese endigt sich unten schon 2 bis 5 Zolle über der Thermome-

terkugel, aus Gründen, die sich aus dem Folgenden ergeben werden.

Die Scalen fangen gewöhnlich 10 — 20 Grade unter dem Eispunkt an, und gehen bis 90 oder 120 Gr. hinauf. Diese Thermometer können an eine oben zwischen den beiden Glasröhren angebrachte Schleife von ausgeglühtem Meßingdrath de aufgehängt werden; zum bequemern Ablesen der Quecksilberstände, schwärzte ich die hintern Hälften der Röhren. Diese mit ausserordentlicher Sorgfalt verfertigten Instrumente stimmten in ihrem Gang vortreflich mit einander, und nur wenige weichen um 0. 1, oder höchstens 0.3 Grade ab. Ich hatte absichtlich eine mehr als nöthige Anzahl solcher Thermometer machen lassen, da ich voraus sah, daß theils bey diesen, theils bey andern Versuchen, die ich gesonnen war über das wärmeleitende Vermögen der Körper anzustellen, manches zerbrochen werden könnte, und weil es sehr schwer hält, im Sommer richtige Thermometer zu fertigen, indem das Eis aus den Eisgruben, wegen dem Kochsalz u. s. w. selten einen ganz richtigen Gefrierpunkt giebt.

Durch denselben Glasarbeiter ließ ich hohle Glaskugeln fertigen (fig. 5, caebd) die gerade einen französischen Zoll im Durchmesser haben, und deren Hüllen nur 1 — 2 Zehntheile einer Linie dick sind. Die Oeffnung derselben endigt sich an mehreren in 1 Zoll langen und 4 — 5 Linien weiten Hals acdb, der eigentlich das Rohr ist,

woraus die Kugel geblasen wurde. Die mit den kürzern Hälsen zeigten sich in der Folge nicht immer brauchbar, indem beim Erwärmen die darinn befindlichen Flüßigkeiten sich oft so sehr ausdehnten, daß ein Theil davon herausdrang und Störung verursachte. Diese Kugeln dienten dazu, die Erwärmung tropfbarflüßiger Materien, so wie auch pulverartiger Substanzen zu beobachten. Es wurde nemlich ein guter in die Oeffnung passender Pfropfer mittelst eines glühenden Draths gerade in der Mitte durchbohrt, und der Länge nach in 2 gleiche Stücke zerschnitten (fig. 6 f h und g i), die Kugel mit der zu untersuchenden Flüßigkeit gefüllt, und das Thermometer so eingesenkt, daß der Mittelpunkt des Quecksilberbehälters sich gerade in der Mitte der Kugel befand; jene Stücke vom Pfropfer umschloßen die Thermometerröhre, und wurden stark in den Hals der Kugeln eingedrängt, so, daß diese nun fest mit dem Thermometer verbunden war, damit dieses an der oben erwähnten Schleife frey aufgehängt werden konnte. Bei undurchsichtigen Substanzen z. B. Quecksilber, Semen Lycop. und anderen Pulvern, wurde vor dem Einfüllen abgemessen, wie weit die Thermometerröhre in den Hals gehen mußte, damit sich der Quecksilberbehälter gerade im Mittelpunkte der Glaskugel befand. War nun die Kugel etwa zur Hälfte gefüllt, so wurde das Thermometer eingesezt, und hierauf der übrige Theil vollends angefüllt. Dabey nahm

ich bei pulverartigen Materien immer darauf Rücksicht, daß solche so viel als möglich gleichförmig dicht eingedrückt wurden. Von jenen Glaskugeln wurden die zum Gebrauch ausgewählt, welche am dünnsten waren, die vollkommenste Kugelgestalt, und gerade 1 Zoll Durchmesser hatten, und ich bediente mich immer der nemlichen wo man dergleichen Behälter benöthiget war. Bei Vernachläßigung dieser Vorsicht hätten bei öfterem Wechsel der Kugeln, durch ihre möglich verschiedene Dicke, leicht Irrthümer in den Resultaten statt finden können; ja ich hatte die Vorsicht, daß sogar immer der nemliche Theil der Kugeln den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde, weil ich nicht wissen konnte, ob die Glashülle in allen Stellen gleich dick war.

Aus 50 verschiedenen Arten in- und ausländischer Hölzer, welche schon viele Jahre im trockenen aufbewahret, und nun noch anhaltend durch künstliche Wärme getrocknet wurden, ließ ich von jeder Art 2, 4 und mehr Kugeln von beiläufig 1 Zoll 3 Linien Durchmesser drehen; hierauf wurden sie nochmals anhaltend ausgetrocknet und ihnen nun ein Durchmesser von genau 1 Zoll gegeben. In jede Kugel wurde eine cylindrische Höhlung (Fig 7. a f b c g d) von 4. 5 Linien Durchmesser, bis 2. 5 Linien unter den Mittelpunkt eingedreht, so, daß sich der Mittelpunkt einer eingesenkten Thermometerkugel gerade in dem der hölzernen befand (Fig. 7.). Von jeder Holzart

wurden Zäpfchen, jenen zerschnittenen Pfropfern ähnlich, und zu ähnlichem Zwecke, gefertiget. Auch wurde von den verschiedenen Hölzern geraspeltes und gesiebtes Mehl aufbewahrt. Bei den damit vorgenommenen Versuchen, versenkte ich die Thermometer-Kugel in jene Oefnung, und untersuchte ob sie sich gerade in der Mitte befand. War jene Höhlung etwas zu tief, oder das Quecksilberbehälter etwas zu klein, so füllte ich zuvor von jenem Holzmehl ein, und drückte es fest zusammen. Nun umgab ich die Thermometerkugel mit demselben Mehl, drückte es fest an, verfuhr eben so mit dem übrigen Theile der Höhlung, und preßte endlich jenen in 2 Theile geschnittenen, das Thermometer-Rohr umschließenden Holzzapfen f g i h fest ein; dieser Zapfen ragte etwa 0,7 Linien hervor, um ihn nach geendigtem Versuche wieder faßen und herausziehen zu können. Bei diesen zwey lezten Operationen kann man das Thermometer leicht zerbrechen, und ich schätzte mich glücklich, daß dies bei der folgenden Reihe von Versuchen nur mit einigen geschah.

Von allen Metallen und mehrern Metallmischungen die ich erhalten konnte, ließ ich ähnliche gerade einen Zoll im Durchmesser haltende Kugeln fertigen, und zwar von jeder Materie, mit Ausnahme des Goldes und Silbers, mehrere. Sie wurden in einer besonders verfertigten metallenen Form gegossen, das Eisen geschmiedet

und dann bis zur gehörigen Größe abgedreht. Auch versah ich mich mit den verschiedenen Arten höchst feiner, gesiebter Spähne, so wie mit durchbohrten, zerschnittenen, in die cylindrischen Löcher genau passenden Zapfen, von den verschiedenen Metallen.

Ich war ferner bemüht ähnlich zugerichtete Kugeln von massivem weissem Glas, verschiedenen Steinen, ungebranntem, gebranntem, und glasirtem weissem oder röthlichem Thon; von Schwefel, Kohlen, Reisblei, Kreide, Rothstein, Bolus, Mörtel, Wachs u. s. w. zu erhalten, welches zum Theil mit Schwierigkeiten verbunden war. Auch ließ ich ähnliche Kugeln von 1½, 2, 3 und 4 Zolle im Durchmesser aus verschiedenen Materien drehen. Ueberall nahm ich darauf Rücksicht, daß bei einer zum Versuche präparirten Kugel, das zum Ausfüllen bestimmte Pulver, und der das Thermometer fest haltende Zapfen, immer aus der nähmlichen Materie bestanden.

Die Schleifen von Messing, und die beiden zusammen geschmolzenen Röhren der Thermometer waren so stark, daß ich selbst die schweren Kugeln von Blei, Silber und Gold daran hängen konnte. Die Schleifen waren so zu gerichtet, daß beim Anhängen, die Thermometer Scale jedesmal in die zum Ablesen der Quecksilberstände, rücksichtlich der oben erwähnten partiellen Schwärzung der Röhre, beste Lage kam, was durch

Schnüre nicht so leicht zu erlangen gewesen wäre.

Lange war ich unentschloßen, wie die Kugeln aufzuhängen wären, um in der besten Lage beleuchtet zu werden? Ich ließ mir in dieser Hinsicht verschiedene Apparate fertigen, z. B. einen, wodurch ich die Thermometer, also auch die Kugeln, in jede beliebige Lage bringen konnte, um die Sonnenstrahlen auf eine bestimmte Fläche auffallen zu lassen. Auch ließ ich eine Vorrichtung machen, wo mittelst eines großen hinter den Kugeln angebrachten, Planspiegels, diese auf der der Sonne abgewandten Seite, durch reflectirtes Licht, erleuchtet und also erwärmt werden konnten. Vorläufige Versuche mit diesen Zurüstungen befriedigten mich aber nicht, und ich wählte endlich folgenden einfachen Apparat (Fig. 7.) zu diesem Zwecke. Als Basis dient eine weisse schmale Marmorplatte a b c d, auf diese sind zwei, 18 Zoll hohe Messingstangen e h und f g, senkrecht eingelaßen, woran sich oben eine mit 7 Hacken versehene Queerstange g h aufschrauben läßt; eine 2te Queerstange i k kann an den senkrechten Stangen auf und abgeschoben, und durch 2 Stellschrauben in beliebiger Höhe festgestellt werden; diese Stange, hat gerade unter jenen Hacken 7 Oeffnungen durch welche sich die Thermometer-Röhren schieben laßen. Durch diese Vorrichtung können also 7 Thermometer, senkrecht, und wieder das Hin- und Herschlagen durch die untere

Queerstange geschützt, aufgehängt werden. Das erste dieser Thermometer m war gewöhnlich in seinem reinen (mit keinem Ueberzuge versehenen) Zustande; die andern 6 befanden sich in den Kugeln n o p q r s, deren Erwärmungsfähigkeit untersucht werden sollte; diese Kugeln waren 3 Zoll von der Marmorplatte, 3 – 5 Zoll von der untern Queerstange, und eine von der andern 1½ Zoll weit entfernt.

So konnten also auf eine gleichförmige Art die verschiedenen Kugeln den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden. Ich fand inzwischen bei vorläufigen Versuchen, daß bei günstiger Witterung schwache Luftzüge (oder ein schwacher momentaner Wind) eintreten können, wodurch Störungen beim Erwärmen erfolgen, die mehr oder weniger an den Thermometern, wahrzunehmen sind, und zwar am meisten, an den sich schnell erwärmenden, z. B. beim Wismuth, weit später, oder gar nicht, beim Eisen oder Messing u. s. w. Ich wollte diesem durch einen großen, über den Apparat gestürzten Glaskasten abhelfen, allein ich unterlies es bald, da ich fand, daß sich die eingeschlossene Luft zu sehr erwärmte, und ausserdem auch die Wirkung der Sonnenstrahlen beim Durchgang durch das Glas geschwächt wurden. Ich wählte endlich einen einfachen Schirm von Pappe t, u, v, w, z, y, x; die hinter den Kugeln befindliche der Sonne entgegengesezte Fläche a v n x ist um 6 Zolle länger als die Marmorplatte,

und 7 Zoll hoch; die beiden unter rechten Winkeln angebrachte Seitenflächen a t u v und w x y z sind an der Basis x y und a t 6 Zoll lang, und hinten, wo sie mit der andern Pappe verbunden sind w x und a v, ebenfalls 7 Zoll hoch, nach vorn aber schief abgeschnitten, so daß sie am Ende bei z y und t u nur eine Höhe von 5 Zoll haben. So waren also die Kugeln denen von vorne kommenden Sonnenstrahlen ganz ausgesezt, dagegen von den andern 3 Seiten gegen Luftzüge ziemlich gesichert. Damit der Schirm sich nicht bedeutend erwärmen konnte, ward er innen mit weissem Papier überzogen, und aus demselben Grunde ist auch die Marmorplatte weiß. Seine äussere dem Beobachter zugekehrte Seite ist zur Schonung der Augen grün. Ich fand diesen Schirm so zweckmäßig, daß ich nach den vielen Versuchen bei denen er benutzt wurde, nichts besseres, dafür zu substituiren wüßte.

Die Versuche wurden Morgens zwischen 9 und 12 Uhr, vor einem gegen Mittag gelegenen Fenster in dem 2ten Stocke, Mittags zwischen 1 und 4 Uhr unter der Thüre eines trocknen Waschhauses im Hofe angestellt, wobei durch Schließen der anderen Fenster Luftzüge möglichst vermieden wurden. Auch waren beide Beobachtungsorte schon durch die ziemlich geschloßene Lage mehr geschützt, als wenn ich den freier liegenden Garten dazu gewählt hätte, denn ich setzte hier mehreremal alle Thermometer gleichzeitig an ver-

schiedenen Stellen den Sonnenstrahlen aus, und und fand oft Abweichungen von mehr als 10 Graden.

Gegen die meinem Körper, und besonders meinen sehr reizbaren Augen, nachtheilige Sonnenhitze und das Sonnenlicht, worinn ich oft 4 — 6 Stunden bei einer Temperatur von 34 — 36 Graden saß, unausgesezt beobachtete und aufschrieb, suchte ich mich theils durch leichte weisse Kleidung, theils durch ein grünes ledernes Käppchen, welches ich so aufsezte, daß meine Augen gegen die Sonnenstrahlen ziemlich gedeckt waren, zu schützen. Allein nach einiger Zeit bekam ich dennoch so stark entzündete Augen, daß ich die Arbeit hätte aufgeben müssen, wenn ich mich nicht einer grünen Brille mit Plangläsern bedienet hätte, die gerade so viel Licht durchließ, daß ich die Quecksilberstände beobachten und aufschreiben konnte.

Da es wichtig war, ausser der Sonnenwärme auch den Zustand der Atmosphäre während den Versuchen zu kennen, so wurden zugleich Baro = Thermo = und Hygrometer = Beobachtungen, lezte beiden im Schatten, angestellt, auch auf den Wind und den Zustand des Himmels Rücksicht genommen. Ich hatte ein zu diesen Versuchen gewiß sehr nützliches Photometer nach Leslie verfertigen lassen. Allein ich fand in der Folge, daß das Glasrohr, welches es gegen Zugluft schüzte, zu eng war; die Luft darinn, so wie jene Röhre erhitzten sich beim anhaltenden Gebrauch

und veranlaßten falsche Stände, hätte ich damals dieses Instrument so gekannt wie jezt, so würde ich eine 4—5 Zoll weite GlasGlocke darüber gesezt haben, wodurch die Resultate meiner Versuche gewonnen hätten.

Da ich keinen tauglichen Gehülfen kannte, der Zeit und Lust hatte sich diesen mühsamen Versuchen zu widmen, so unternahm ich sie ganz allein, es wäre freilich leichter gewesen, wenn ich immer nur 3 statt 6 Thermometerstände zu beobachten gehabt hätte. Ich erlangte aber bald eine solche Fertigkeit im Ablesen und Niederschreiben, daß mir eine zweite Person sehr entbehrlich wurde. Sollte ich vielleicht in Zukunft diese Art Versuche aufs neue vornehmen, so würde ich suchen die Einrichtung so zu treffen, daß mit einemmale 20 oder 30 verschiedene Kugeln den Sonnenstrahlen ausgesezt, und je ein oder zwei Thermometerstände, von einem Gehülfen beobachtet und niedergeschrieben würden, wodurch man schnell und ohne viele Nebenbetrachtungen zu sichern Resultaten gelangen könnte; denn dürfen wir im Laufe eines Sommers auf 2 in meteorologischer Hinsicht ganz gleiche Tage rechnen?

Vor jedem Versuche stand der Apparat in einem dunkeln Zimmer, und die anfängliche Temperatur der Kugeln wurde aufgeschrieben; das Heft worein dies geschah, war schon vorher tabellarisch zugerichtet; hierauf sezte ich die Kugeln den Sonnenstrahlen aus, und umgab sie mit

dem Schirm. Hinter dem Apparate sitzend, lag neben mir eine genaue Secundenuhr, und nach einer Minute fieng ich an, die verschiedenen Thermometerstände aufzuschreiben. Schnell las ich die Zehntheile der 6 Thermometer ab, schrieb sie flüchtig nieder, und holte dann ungesäumt die ganzen Grade nach. Ich gestehe es, daß hiezu viele Fertigkeit und zum Beobachten eine gewisse Gabe gehört, um sich nicht zu verspäten, denn Ungeübte würden zur Schätzung bis auf Zehntheile eines Grades, und deren Niederschreibung, leicht eine halbe Minute dazu nöthig haben. Da ich aus vorläufigen Versuchen die Körper kennen lernte, welche sich schnell oder langsam, erwärmen, so hieng ich sie immer so auf, daß die erstern immer links, die andern rechts waren, und fieng dann bei denen links an abzulesen, wodurch sonst mögliche Beobachtungsfehler sehr vermindert wurden. Neben am Rande beschrieb ich die etwaige Veränderungen in der Atmosphäre, welche auf den Versuch Einfluß haben konnten; kamen mehr oder weniger nachtheilige Luftzüge, oder kleine Wölkchen vor die Sonne, so ward dies besonders bemerkt, und überhaupt bei dem Schluß eines jeden Versuchs, gleich angegeben, ob er mehr oder weniger brauchbar zur Abfassung von Resultaten sey; zu dem gab mir das 7te freie Thermometer die Temperatur in den Sonnenstrahlen an, welche ich auch von Minute zu Minute niederschrieb. Die Versuche wurden gewöhnlich so lange fortge=

sezt, bis die Körper aufhörten sich weiter zu erwärmen.

Nachdem der Versuch in dieser Hinsicht beendigt war, benutzte ich den Apparat öfters zu Beobachtungen über das Erkalten der Körper; ich war nämlich begierig zu erfahren, ob durch die Sonnenstrahlen erwärmte Körper nach eben dem Erkältungsgesetze sich abkühlen, als wenn sie blos durch Mittheilung der Wärme von andern erwärmt waren. Zu diesem Endzweck trug ich den Apparat in Schatten, in ein kühles Zimmer, und beobachtete von Minute zu Minute die Thermometerstände, gewöhnlich so lange, bis die Körper die Temperatur der sie umgebenden Luft angenommen hatten. Einige Resultate hierüber werde ich in einer andern Schrift über die Wärme bekannt machen.

Ich bestimmte auch mit der größten Genauigkeit die absoluten und specifischen Gewichte, der verschiedenen Kugeln, welche den Versuchen vorangehen, und die in verschiedener Hinsicht zu wissen nöthig waren.

Aus denen vom Mai 1802 bis August 1803 angestellten zahlreichen Versuchen wählte ich nur die brauchbarsten, um daraus möglichst sichere Resultate zu erhalten. Die Verhältnißzahlen in der Erwärmungsgeschwindigkeit suchte ich auf zweierley Arten: nemlich einmal nach den Zeiten die nöthig waren, um die Körper auf die Temperaturen von 30, 32 und 35 Grade im Sonnenlichte zu

bringen; da aber die Thermometerstände nur von Minute zu Minute aufgeschrieben werden konnten, so traf es sich dabei öfters, daß sich jene 3 Temperaturen nicht gerade für jede Kugel fanden; in diesem Falle berechnete ich die Zeit nach dem Gang der Erwärmung auf folgende Art:

Bei einem unten vorkommenden Versuche, hatte der Wismuth folgende Temperaturen angenommen

in der 4ten Minute	28.9 Gr.	
5ten	—	31.0 —
6ten	—	32.7 —
7ten	—	34.2 —
8ten	—	35.3 —

Es fehlte ihm also in der 4ten Minute zu 30 Graden noch 1.1 Grade; in der 5ten Minute war er schon 1 Grad darüber erwärmt. Die Differenz zwischen 28.9 und 31, einer Minute entsprechend, ist = 2.1 Grade. Nun suchte ich nach der Regel de tri wie viel Zeit nöthig war, bis sich der Wismuth um jene fehlende 1.1 Gr. erwärmt hatte, nemlich

$$2.1 \text{ Gr.} : 60 \text{ Sec.} = 1.1 : \frac{60 \times 1.1}{2.1}$$

$$= 1.1 : 31$$

Diese 31 Secunden zu jenen 4 Minuten oder 240 Sec. addirt, giebt 271 Secunden, welche der Wismuth brauchte, um den 30ten Grad der Wärme zu erreichen. Durch ähnliche Rechnungen erhielt ich für 32 Gr. = 335, und für 35 Gr. = 463 Secunden.

Wenn man die unvermeidlichen Veränderungen in der Atmosphäre bei Versuchen von dieser Art, so wie mögliche kleine Beobachtungsfehler berücksichtiget, so scheint mir jenes Verfahren hinlänglich genau zu sein. Bei einigen Versuchen erlangten die den Sonnenstrahlen ausgesezten Körper jene 3 Temperaturen nicht, und in diesem Falle nahm ich geringere Grade zur Vergleichung.

Da ich gefunden hatte, daß die verschiedenen Körper sich in den ersten Minuten am ausgezeichnetesten von einander erwärmen, und daß späterhin diese Unterschiede immer kleiner werden, so suchte ich aus meinen Beobachtungen die Differenzen in der Wärmezunahme während der 6 ersten Minuten, und berechnete gewöhnlich aus der 2ten bis 5ten Minute die mittlere Erwärmung für 1 Minute. Dadurch konnte ich Versuche benutzen, welche später durch die Witterung gestört, und zur Abfassung von Resultaten ersterer Art unbrauchbar wurden.

Ohngeachtet man bei Vergleichung physischer Eigenschaften der Körper, Wasser gewöhnlich zur Einheit annimmt, wie z. B. bei den specifischen Gewichten, den specifischen Wärmen, den wärmeleitenden Kräften u. s. w., so wählte ich absichtlich einen anderen Körper, weil Wasser als eine tropfbare Flüssigkeit, nicht anders als in einer Glaskugel den Sonnenstrahlen ausgesezt werden konnte; da es sich aber wegen der Glashülle ganz anders erwärmt als ohne solche, und

wir

wir in der Folge finden werden, wie schwer es ist, deßhalb eine entsprechende Correction zu finden, so wählte ich einen festen Körper, und zwar Wismuth, zur Vergleichung. Unter den 6 der Sonne zugleich ausgesezten Kugeln, befand sich gewöhnlich eine von Wismuth. Zuweilen fehlte aber diese, und dann wurde durch Rechnung die ErwärmungsZeit, oder WärmeZunahme, nach Graden gefunden, indem gewöhnlich auch eine Messingkugel bei den Versuchen war. Diese Vorsicht, immer eine oder die andere von jenen Kugeln der Sonne mit auszusezen, war durchaus nöthig, um durch Vergleichungen zu entsprechenden möglichst sichern Resultaten zu gelangen.

Meine Beobachtungen sind auf 208 durchaus eng beschriebenen Quartseiten enthalten; wollte ich daher die Versuche so beschreiben, daß ich die Wärmezunahme während 60, 100 oder mehrern einzelnen Minuten angäbe, so würde diese Abhandlung, für die meisten Leser, zu weitläufig werden, wie es die Darstellung des ersten Versuchs beweiset. Ich glaube daher bloß die nöthigsten Bestimmungen angeben zu dürfen, die auf jeden Versuch Einfluß haben konnten; sodann wo es möglich war, die Anzahl von Secunden die ein jeder Körper brauchte, um sich bis 30, 32 und 35 Grade zu erwärmen; dann folgen die aus diesen Zeiten berechneten Resultate; dies geschah so: z. B. Gold brauchte = 1260 Secunden, Wismuth = 300 Sec. um zur Temperatur von

30 Graden zu gelangen; es verhalten sich daher die Erwärmungs Geschwindigkeiten des Wismuths zum Golde wie $1 : \frac{300}{1260}$ oder

$$1.000 : 0.238 \text{ oder}$$

$$1000 : 238.$$

Dann folgt die andere Berechnungsart; hier sind gewöhnlich die Wärmezunahmen in den sechs ersten Minuten bis auf 0. 1 Grade angegeben; dann die Mittel und die daraus gezogenen Resultate, die auf eine ähnliche Art gefunden wurden, z. B. Gold nahm im Mittel von der 2ten bis 5ten Minute in jeder um 0. 87 Grade zu, Wismuth aber um 2. 48 Gr.; daher verhalten sich die Wärmezunahmen des Wismuths zum Golde wie

$$1 : \frac{0.87}{2.48} \text{ oder}$$

$$1.000 : 0.351 \text{ oder}$$

$$1000 : 351.$$

Den Beschluß jedes Versuchs machen gewöhnlich die höchsten Thermometerstände, wozu die untersuchten Körper gelangten, es sey dann, daß der Versuch durch widrige Witterung abgebrochen werden mußte, um hierüber etwas mit Gewißheit angeben zu können.

Das Ganze ist so geordnet, daß die Versuche mit reinen Körpern vorangehen, ihnen folgen die im geschwärzten, weißen und gemischten Zustande, und den Beschluß machen die Hauptresultate aus den sämmtlichen Erfahrungen.

Absolute und specifische Gewichte der gebrauchten Substanzen.

Körper die specifisch schwerer als reines destillirtes Wasser sind, wurden in einem weiten Nezchen von Pferdehaar an die hydrostatische Wage gehängt, im Wasser bei einer Temperatur von 13—15 Gr. abgewogen, und die Rechnung nach dem Gewichts Verlust und absoluten Gewicht auf die gewöhnliche Weise geführt. Specifisch leichtere Körper als reines Wasser, wurden durch einen kleinen Kegel von Blei, woran sich ein kleines Messinghäkchen befand, und vermöge des zweckmäßig angebrachten Nezchens im Wasser erhalten. Dieser kleine Metallkegel wog in der Luft 243 Gran, im Wasser 221, sein Gewichts Verlust = 22 Grad, daher sein specifisches Gewicht = 11. 0454. Das absolute Gewicht der gebrauchten Flüssigkeiten ward durch Abwägen in einer 1 zölligen hohlen Glaskugel so genau als möglich, hingegen das specifische durch den Gewichtsverlust einer Glasmasse in destillirtem Wasser, und in den verschiedenen Flüssigkeiten, aufs genaueste bestimmt. Das specifische Gewicht des reinen Wassers ward = 1. 000 angenommen.

	Absol. Gew.	Spec. Gew.
Gold (reines Waschgold aus dem Rhein) *)	2063 Gr.	17. 694
Silber (von ausgebrannten Tressen) . .	1500 ¼	10. 335
Blei	1629	11. 205
Kupfer . . .	1234	8. 510
Zinn . . .	1062 ⅛	7. 473
Zink	1028	7. 239
Queckſilber . .	2180 ¾	13. 019
Wismuth . . .	1372	9. 397
Messing . . .	1180	8. 310
Eisen . . .	1042 ⅝	7. 817
Spiesglanzmetall .	959 ¾	6. 723
Nikel . . .	1110	7. 708
Kupfer u. Blei (halb u. halb dem Gew. nach)	1332 ⅛	8. 980
Blei und Zinn (ebenso)	1309	8. 965
Leichtfl. Metall (1 Blei, 1 Zinn, 2 Wism., dem Gew. nach) . .	1357 ⅜	9. 102
Zink und Zinn (dem Gew. nach halb und halb)	1012	6. 176
Kupfer und Wismuth (ebenso) . .	1342	9. 176

*) Es enthält dieses Gold etwa 2 Karat Silber; da sich aber, wie man in der Folge finden wird; Silber beinahe wie Gold erwärmt, so kann diese Beimischung keinen bedeutenden Unterschied veranlassen.

	Absol. Gew.	Spec. Gew.
Composition der Buchdruckerlettern . .	1452	10. 119
Grauer Kalkstein .	395 $\frac{3}{8}$	2. 678
Rother Sandstein .	344 $\frac{3}{4}$	2. 398
Glas (weißes massives)	336 $\frac{1}{2}$	2. 361
Schwefel . . .	293	1. 868
Phosphor . . ,	182	1. 896
Wachs . . .	127 $\frac{1}{2}$	0. 962
Elfenbein . . .	267	1. 745
Wasserblei . .	327	2. 271
Schwarze Kreide (Schwarzstein) .	289 $\frac{1}{2}$	2. 098
Rothstein (Röthel) .	362 $\frac{1}{2}$	2. 923
Weiße Kreide . .	216	2. 348
Gips . . .	177 $\frac{1}{2}$	1. 919
Gem. weißer Thon *)	246	—
Gebr. gelbröthl. Hafnerthon . . .	261	1. 878
Weißer gebrannt. Thon	249	2. 075
Eben solcher weiß glassi.	256 $\frac{1}{2}$	2. 004
Gelber Ocker . .	260 $\frac{1}{2}$	2. 541
Bakstein (aus einer röm. Ruine feine M.) .	224	1. 867
Schwarzes Horn .	180	1. 309

*) Da mir die Kugel vom Bolus durch Zerfallen im Wasser verloren gegangen war, so wog ich den Thon nicht im Wasser ab, da ich ein gleiches zu befürchten hatte.

	Absol. Gew.	Spec. Gew.
Bokholz . . .	202	1. 413
Rosenholz . .	163	1. 140
Ebenholz . . .	173 $\frac{2}{3}$	1. 181
Buchsbaumholz .	142	1. 000
Balsam Fichtenholz .	73	0. 507
Forlenholz . .	87	0. 560
Korkholz . . .	111 $\frac{1}{2}$	0. 780
Korkrinde . . .	22	0. 131
Mahagoniholz . .	131 $\frac{5}{8}$	0. 904
Pappelholz . .	46 $\frac{3}{4}$	0. 321
Hagbuchholz . .	122	0. 853
Eichenholz . .	83 $\frac{1}{2}$	0. 578
Erlenholz . . .	91 $\frac{1}{2}$	0. 925
Lindenholz . .	72	0. 490
Tannenholz . .	61	0. 389
Ulmenholz . .	127 $\frac{1}{2}$	0. 888
Birnbaumholz . .	108	0. 761
Birkenholz . .	110 $\frac{1}{2}$	0. 621
Buchenkohle . .	53	0. 396
Tannenkohle . .	70	0. 448
Alkohol . . .	44 $\frac{1}{4}$	0. 857
Terpentinöl . .	60 $\frac{3}{4}$	0. 874
Schwefelsäure . .	217 $\frac{1}{4}$	1. 853
Mandelöl . . .	67	0. 922
Salpetersäure . .	125	1. 287
Talk . . .	50 $\frac{1}{4}$	0. 909
Rothes Quecksilberoxyd	576 $\frac{3}{4}$	3. 691
Semen lycopodii .	66 $\frac{3}{4}$	0. 413

Zweyter Abschnitt.

Versuche über die Erwärmung verschiedener Körper durch das Sonnenlicht in ihrem natürlichen reinen Zustande.

Erster Versuch.

Am siebenten August 1802, Mittags 2 Uhr 11 Minuten, ziemlich heiterer dunkelblauer Himmel; wenig oder gar kein Luftzug; Sonnenwärme 33. 5 bis 35 Grade; Lufttemperatur im Schatten, vor einem gegen Norden befindlichen Zimmer 25. 5 Grade *), Barometer 27 Zoll 11. 5 Linien, (mittlere Barometerhöhe von Karlsruhe 27 Z. 9. 7 Linien; de Luc's Hygrometer 14 Gr.; Saussure's H. 43 Gr.; Südwestwind; Anfangstemperatur der Körper beiläufig 18. 5 Gr.

*) Es ist hier zu bemerken, daß die Luft vor dem Gebäude, wo die Versuche angestellt wurden, keinem besondern Zug ausgesezt war, und sich also mehr erhitzen konnte; ganz im Freien steht ein Thermometer in der Sonne gewöhnlich um 4 — 5½ Grade höher als im Schatten.

Erwärmungen in den Sonnenstrahlen.

Zeit	Sonnenwärme	Leichtfl Metall	Wismuth	Wism. und Kupfer	Blei u. Kupfer	Nikel	Messing.
2 Uhr							Grad
12 M.	33. 4	20. 9	21. 1	20. 2	19. 8	19. 4	19. 3
13	33. 5	23. 0	23. 5	21. 5	21. 1	20. 9	20. 3
14	33. 6	25. 2	26. 5	23. 3	22. 7	22. 3	21. 3
15	33. 6	27. 3	28. 9	24. 7	23. 9	23. 8	22. 2
16	33. 6	29. 2	31. 0	26. 0	25. 2	25. 0	23. 2
17	33. 6	30. 5	32. 7	27. 3	26. 3	26. 2	24. 1
18	33. 8	32. 0	34. 2	28. 4	27. 4	27. 2	25. 0
19	33. 8	33. 2	35. 3	29. 3	28. 3	28. 3	25. 7
20	33. 7	34. 3	36. 3	30. 3	29. 3	29. 3	26. 3
21	33. 8	35. 4	37. 6	31. 5	30. 4	30. 4	27. 2
22	33. 8	36. 3	38. 4	32. 3	31. 3	31. 3	27. 9
23	33. 8	37. 2	39. 2	32. 2	32. 2	32. 2	28. 7
24	33. 8	38. 1	40. 1	34. 1	33. 0	33. 1	29. 3
25	33. 9	38. 7	40. 7	34. 8	33. 7	34. 0	29. 9
26	33. 9	39. 3	41. 0	35. 4	34. 3	34. 8	30. 4
27	33. 9	40. 0	41. 9	36. 1	35. 0	35. 4	31. 0
28	34. 1	40. 7	42. 4	36. 8	35. 8	36. 2	31. 8
29	34. 4	41. 3	42. 9	37. 3	36. 3	36. 9	32. 3
30	34. 4	41. 7	43. 2	38. 0	36. 9	37. 6	32. 7
31	34. 6	42. 3	43. 7	38. 5	37. 4	38. 2	33. 2
32	34. 8	42. 5	44. 0	39. 0	37. 9	38. 8	33. 7
33	35. 0	42. 9	44. 3	39. 5	38. 4	39. 3	34. 0
34	34. 4	43. 0	44. 0	39. 7	38. 7	39. 7	34. 4
35	34. 7	43. 3	44. 2	40. 0	39. 0	40. 1	34. 9
36	35. 2	43. 5	44. 5	40. 3	39. 2	40. 5	35. 1
37	35. 1	43. 9	44. 8	40. 7	39. 5	41. 0	35. 4
38	35. 1	44. 0	44. 9	41. 0	39. 9	41. 3	35. 9
39	35. 1	44. 2	45. 0	41. 2	40. 2	41. 8	36. 1
40	35. 2	44. 4	45. 1	41. 4	40. 4	42. 1	36. 3
41	35. 3	44. 5	45. 2	41. 7	40 7	42. 3	36. 7
42	35. 2	44. 7	45. 3	41. 9	40. 9	42. 8	36. 9
43	35. 3	44. 8	45. 3	42. 1	41. 1	43. 0	37. 1
44	35. 3	44. 9	45. 3	42. 3	41. 3	43. 3	37. 4

Zeit	Sonnenwärme	Leichtfl Metall	Wismuth	Wism. und Kupfer	Blei u. Kupfer	Nikel	Messing
45	35. 6	45. 0	45. 6	42. 5	41. 5	43. 7	37. 6
46	35. 6	45. 1	45. 5	42. 6	41. 6	43. 8	37. 8
47	35. 6	45. 2	45. 5	42. 8	41. 8	43. 9	38. 0
48	35. 6	45. 2	45. 4	42. 9	41. 9	44. 1	38. 1
50	35. 3	45. 2	45. 2	42. 9	42. 0	44. 3	38. 3
52	35. 3	45. 1	45. 0	43. 0	42. 1	44. 5	38. 5
54	35. 1	45. 0	44. 9	43. 0	42. 2	44. 8	38. 8
56	35. 1	44. 8	44. 7	43. 0	42. 2	44. 9	39. 0
58	35. 1	44. 8	44. 7	43. 1	42. 3	45. 0	39. 2
60	35. 3	45. 0	44. 8	43. 2	42. 3	45. 2	39. 3
66	35. 3	45. 0	44. 8	43. 4	42. 8	45. 4	39. 8
69	35. 8	45. 1	45. 0	43. 6	42. 9	45. 8	40. 0
71	36. 0	45. 3	45. 2	43. 8	43. 0	45. 9	40. 2
74	36. 0	45. 6	45. 4	44. 0	43. 2	46. 0	40. 3
80	35. 3	45. 3	45. 0	44. 0	43. 3	46. 2	40. 7

u. s. w.

Es ergibt sich hieraus, daß zur Erwärmung bis 30, 32 und 35 Graden folgende Zeiten in Secunden angegeben, erforderlich waren.

	bis 30	32	35 Gr.
Wismuth	270	340	470
Messing	840	1080	1470
Nikel	580	720	920
Leichtfl. Metall . . .	330	430	580
Wismuth und Kupfer	530	660	860
Blei und Kupfer. . .	590	720	960

Setzt man die Geschwindigkeit womit Wismuth zu obigen Temperaturen gelangt $= 1.000$ so wäre der Werth für Messing $= \frac{270}{840} = 0.321$ auf diese Weise erhält man folgende Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Messing	0. 321	0. 315	0. 319
Nikel	0. 466	0. 472	0. 511
Leichtflüs. Metall . .	0. 818	0. 791	0. 810
Wismuth und Kupfer .	0. 509	0. 515	0. 547
Blei und Kupfer . .	0. 466	0. 472	0. 489

Legt man die Größe der Wärmezunahmen während den ersten Minuten zum Grunde, so erhält man folgende Tafel, woraus ich das Mittel der Erwärmung von der dritten bis sechsten Minute zur Berechnung der verschiedenen Erwärmungsfähigkeiten benuze.

Wismuth	Messing	Nikel	Leichtflüs. Metall	Wism. und Kupfer	Blei und Kupfer
Gr. 2. 4	1. 0	1. 5	2. 1	1. 3	1. 3
3. 0	1. 0	1. 4	2. 2	1. 8	1. 6
2. 4	0. 9	1. 5	2. 1	1. 4	1. 2
2. 1	1. 0	1. 2	1. 9	1. 3	1. 3
1. 7	0. 9	1. 2	1. 3	1. 3	1. 1
1. 5	0. 9	1. 0	1. 5	1. 1	1. 1
Mittel Gr 2. 50	1. 00	1. 40	2. 10	1. 50	1. 40
Erwärmungsfäh. 1. 000	0. 400	0. 560	0. 840	0. 600	0. 560

Zur Vergleichung wollen wir beide Resultate zusammenstellen:

	Durch die Erwärm. zeiten bis 30 Grad.	Durch die Größe der Erwärm. von der 3ten bis 6ten Minute.
Wismuth . . .	1. 000	1. 000
Messing . . .	0. 321	0. 400
Nikel . . .	0. 466	0. 560
Leichtflüssiges Metall	0. 818	0. 840
Wismuth und Kupfer	0. 509	0. 600
Blei und Kupfer .	0. 466	0. 560

Ein völliges Zusammenstimmen findet hier nicht statt, allein es war aber auch keines zu erwarten.

Nach Verfluß von etwas über eine Stunde, hatten die Körper folgende höchste Temperaturen bey einer beiläufigen Sonnenwärme von 36 Graden erlangt.

Wismuth	= 45. 4	Grad
Messing	= 40. 7	—
Nikel	= 46. 2	—
Leichtflüssiges Metall	= 45. 6	—
Wismuth und Kupfer	= 44. 0	—
Blei und Kupfer	= 43. 3	—

Zweiter Versuch.

Am 5ten August 1803, Nachmittags 2 Uhr, schwach luftig, beinahe vollkommen heiterer Himmel, Sonnenwärme 30 bis 32 Grade, im Schatten 21 Grade; Barometer 27 Z. 11. 5 Linien; Nordostwind, de Luc's Hygrom. 18, Saussure's

Hygrom. 52 Gr.; Anfangstemperatur 18 Grade. Erwärmungszeiten in Secunden.

	bis 30	32. 2	35 Gr.
Gold . .	1260	1860	2460
Blei . .	290	360	840
Silber .	2040	3600	0
Wismuth	300	360	500
Kupfer .	870	1080	1470
Zinn . .	450	540	820

Woraus sich folgende Resultate ergeben:

	für 30	32. 2	35 Gr.
Gold . .	0. 238	0. 193	0. 203
Blei . .	1. 034	1. 000	1. 042
Silber .	0. 147	0. 100	—
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Kupfer .	0. 345	0. 333	0. 340
Zinn . .	0. 667	0. 666	0. 610

Durch die Berechnung nach der mittlern Wärmezunahme von der zweiten bis fünften Minute erhält man für

Gold	Blei	Silber	Wism.	Kupfer	Zinn
Gr. 1. 0	2. 5	0. 6	2. 2	1. 1	1. 6
0. 9	2. 3	0. 7	2. 7	1. 0	1. 7
0. 9	2. 7	0. 6	2. 6	0. 9	1. 8
0. 8	2. 2	0. 8	2. 1	1. 1	1. 7
0. 7	1. 6	0. 5	1. 6	0. 8	1. 2
0. 6	1. 6	0. 5	1. 4	0. 9	1. 4
Mittel 0. 87 Gr.	2. 40	0. 70	2. 48	1. 00	1. 73
Erwärmungsfähk. 0. 351	0. 968	0. 282	1. 000	0. 404	0. 697

Bei der Zusammenstellung mit den Resultaten welche durch die Erwärmungszeiten bis zu 30 Grad gefunden wurden, ergeben sich folgende Werthe für

	nach erster Rechnung	nach der andern Rechn.
Gold . .	0. 238	0. 351
Blei . . .	1. 034	0. 968
Silber . .	0. 147	0. 282
Wismuth .	1. 000	1. 000
Kupfer . .	0. 345	0. 404
Zinn . . .	0. 667	0. 697

Die Abweichungen sind hier nicht sehr bedeutend, und es ist wirklich interessant, daß man durch zwey verschiedene Rechnungsarten, und bey Versuchen dieser Art, zu Resultaten gelangt, die zuweilen noch so nahe zusammentreffen.

Nach Verfluß einer Stunde hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 33. 8 Grade folgende Temperaturen angenommen, wobei jedoch zu bemerken, daß Silber und Kupfer noch langsam an Wärme zunahmen.

Gold	= 35. 0	Grad
Blei	= 48. 1	—
Silber	= 31. 7	—
Wismuth	= 43. 5	—
Kupfer	= 41. 6	—
Zinn	= 42. 7	—

Die langsame Erwärmung des Silbers und Goldes, so wie überhaupt die geringe Tempera=

turerhöhung, mag vorzüglich davon herrühren, daß jene Metalle wegen ihrem starken Glanze das Sonnenlicht stark zurückwerfen.

Dritter Versuch.

Am 6ten August 1802, Nachmittags 2 Uhr 15 Min.; reiner Himmel, doch nicht besonders dunkelblau; Barometer 27 Z. 11. 6 L.; Sonnenwärme 30 bis 32 Gr., im Schatten 22. 7 Grad; der Wind Nordost, doch beinahe Windstille; de Luc's Hygrometer 17, Saussure's Hygr. 51 Gr.; anfängliche Temperatur 18 Grade; die Erwärmungszeiten der verschiedenen Körper waren nach Secunden angegeben, folgende:

	bis 30	32	35 Gr.
Spießglanz Metall	410	512	720
Wismuth	307	388	540
Zink . .	795	1020	1500
Eisen. .	710	870	1200
Kupfer .	860	1100	1560
Messing .	1080	1380	2160

Resultate aus diesen Erwärmungszeiten:

	für 30,	32,	35 Gr.
Spießglanz Metall	0. 749	0. 757	0. 750
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Zink . .	0. 386	0. 380	0. 360
Eisen. .	0. 432	0. 446	0. 450
Kupfer .	0. 357	0. 353	0. 346
Messing .	0. 284	0. 281	0. 250

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel aus der zweyten bis fünften Minute, Resultate:

Spießglanz Metall	Wism.	Zink	Eisen	Kupfer	Messing
Gr. 1. 9	2. 4	1. 0	1. 0	0. 8	0. 8
1. 8	2. 3	1. 0	1. 1	0. 9	0. 9
1. 7	1. 9	1. 0	1. 2	0. 9	0. 7
1. 5	1. 7	1. 0	1. 0	0. 9	0. 7
1. 5	1. 5	0. 9	1. 0	0. 8	0. 7
1. 0	1. 3	0. 8	1. 0	0. 9	0. 9
Mittel Gr. 1. 67	1.97	1.00	1.10	0.90	0.77
Erwärmungsfähk. 0. 848	1.000	0.508	0.558	0.457	0.391

Es ergiebt sich hieraus, daß die durch die Erwärmungszeiten gefundenen Werthe unter sich gut zusammenstimmen, aber von denen auf die andere Art erhaltenen, ziemlich abweichen, und zwar so, daß hier die Erwärmungsfähigkeiten der verschiedenen Metalle dem Wismuth näher liegen.

Die verschiedenen Metalle hatten nach einer Stunde bei 32. 8 Gr. Sonnenwärme, folgende höchste Temperaturen angenommen:

Spießglanz Metall	= 41. 0	Grad
Wismuth	= 42. 1	—
Zink	= 39. 7	—
Eisen	= 43. 0	—
Kupfer	= 39. 9	—
Messing	= 37. 1	—

Vierter Versuch.

Am 9ten August 1803, Morgens 10 Uhr; heiterer dunkelblauer Himmel; gegen das Ende des Versuches etwas luftig; Sonnenwärme 31 bis 33, im Schatten 23 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 1 L.; Südwestwind; de Luc's Hygr. 18 Gr.; Saussure's Hygr. 50 Gr.; anfängliche Temperatur der Körper 19. 5 Gr. Es fanden hier folgende Erwärmungszeiten statt:

	bis 30	32	35 Gr.
Leichtfl. M.	312	412	590
Wismuth	255	312	485
Nikel	540	678	907
Wsm.u.Kpf.	480	600	834
Blei u. Kpf.	540	678	920
Messing	798	1020	1470

Woraus sich folgende Resultate ergeben:

	für 30	32	35 Gr.
Leichtfl. M.	0. 817	0. 757	0. 822
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Nikel	0. 472	0. 460	0. 535
Wsm.u.Kpf.	0. 531	0. 520	0. 581
Blei u. Kpf.	0. 472	0. 460	0. 527
Messing	0. 320	0. 305	0. 330

Berechnung nach der Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

Leichtfl. Met.	Wismuth	Nikel	Wism. und Kupfer	Blei und Kupf.	Messing
Gr. 2. 2	2. 8	1. 2	1. 6	1. 3	1. 1
1. 9	2. 4	1. 3	1. 3	1. 5	0. 9
1. 9	2. 0	1. 4	1. 5	1. 2	1. 0
1. 7	2. 0	1. 3	1. 3	1. 2	0. 9
1. 3	1. 4	1. 1	1. 0	1. 0	0. 8
1. 1	1. 2	0. 9	1. 1	1. 1	0. 8
Mittel 1. 83	2. 13	1. 33	1. 37	1. 30	0. 93
Erwärmungsfähk. 0. 859	1. 000	0. 624	0. 643	0. 610	0. 437

Die aus den Erwärmungszeiten erhaltene Resultate stimmen hier sehr gut mit denen im ersten Versuch erhaltenen zusammen; auch weichen sie nicht beträchtlich von denen ab, welche durch die Wärmezunahme gefunden wurden.

Nach 1½ Stunde hatten die Metalle folgende höchste Temperaturen bei einer Sonnenwärme von 34 Gr. erlangt:

Leichtflüssiges Metall	= 44. 0	Grad
Wismuth	= 44. 5	—
Nikel	= 45. 0	—
Wismuth und Kupfer	= 43. 2	—
Blei und Kupfer	= 42. 5	—
Messing	= 40. 0	—

Fünfter Versuch.

Am 5ten August 1802, Morgens 10 Uhr 15 Min.; heiterer Himmel, doch etwas luftig,

so daß sich zu Zeiten die Blätter der Bäume bewegten; Sonnenwärme 25 bis 28, im Schatten 20 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 5 L.; de Luc's Hygrom. 20; Saussure's 60 Gr.; Nordostwind; anfängliche Temperatur 16. 8 Gr.

Bei diesem, so wie bei mehrern folgenden Versuchen ist zwar der Anfang brauchbar, nicht aber die Folge, da Stöhrungen durch die Luft eintraten; in diesen Fällen konnten die Erwärmungszeiten bis 30, 32 und 35 Grade nicht gebraucht werden, und ich wählte deshalb entsprechende niedere Temperaturen:

	bis 25,	28,	30 Gr.
Gold . .	700 Sec.	1220	1800
Blei . .	190	285	360
Silber .	1100	2340	—
Wismuth	185	280	370
Kupfer .	510	750	1065
Zinn . .	272	410	522

Resultate:

	für 25,	28,	30 Gr.
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Gold . .	0. 264	0. 229	0. 205
Blei . .	0. 974	0. 982	1. 027
Silber .	0. 168	0. 120	—
Kupfer .	0. 362	0. 373	0. 347
Zinn . .	0. 680	0. 682	0. 709

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel aus der zweiten bis fünften; Resultate:

Gold	Blei	Silber	Wism.	Kupf.	Zinn
Gr. 0. 7	2. 5	0. 7	2. 7	1. 0	2. 1
1. 0	2. 9	0. 8	2. 9	1. 1	2. 0
1. 0	2. 5	0. 7	2. 6	1. 3	1. 9
0. 8	1. 8	0. 6	1. 8	0. 8	1. 5
0. 8	2. 0	0. 7	1. 8	1. 1	1. 6
0. 7	1. 4	0. 6	1. 3	0. 9	1. 2
Mittel 0. 9	2. 4	0. 7	2. 4	1. 1	1. 8
Erwärmungsfähk. 0. 375	1.000	0.292	1.000	0.458	0.750

Diese Resultate stimmen sehr gut mit denen im zweiten Versuch erhaltenen.

Bei einer Sonnenwärme von 31. 2 Gr. erreichten diese Metalle nach Verfluß von 1 Stunde 10 Min. folgende höchste Temperaturen:

Gold	= 31. 6 Grad	
Blei	= 42. 8	—
Silber	= 29. 0	—
Wismuth	= 40. 1	—
Kupfer	= 37. 7	—
Zinn	= 39. 0	—

Es war beim zweyten Versuche die Temperatur in den Sonnenstrahlen 33. 8, hier aber nur 31. 2 Grade; demnach können die erreichten höchsten Wärmegrade in beiden Versuchen nicht gleich seyn, inzwischen findet dabei dieselbe Stufenfolge statt, nemlich Blei, Wismuth, Zinn, Kupfer, Gold, Silber, wo sich leztes am schwächsten, erstes am stärksten erhizt hatte.

Sechter Versuch.

Am 4ten August 1802, Morgens 10 Uhr; nicht ganz heiterer Himmel, und keine sehr günstige Witterung; Sonnenwärme 24 bis 26 Grade; im Schatten 20 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 6 L.; de Luc's Hygr. 25, das von Saussure 60 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 16. 5 Gr.

Die Witterung störte diesen Versuch so, daß er zur Berechnung nach den Erwärmungszeiten unbrauchbar ist.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

Gold	Blei	Silber	Wism.	Kupfer	Zinn
Gr. 0. 5	2. 0	0. 3	2. 3	0. 8	1. 6
1. 0	2. 7	0. 6	2. 4	1. 0	1. 8
0. 8	2. 3	0. 7	2. 7	1. 0	1. 9
1. 0	2. 7	0. 7	2. 4	1. 2	1. 9
0. 5	1. 6	0. 5	1. 6	0. 9	1. 2
0. 7	1. 1	0. 6	0. 8	0. 7	0. 9
Mittel Gr. 0. 9	2. 6	0. 7	2. 5	1. 1	1. 9
Erwärmungsfähk. 0. 360	1.040	0.280	1.000	0.440	0.760

Auch diese Resultate stimmen mit den früher erhaltenen sehr gut überein; wegen ungünstiger Witterung konnte auf die erlangten höchsten Temperaturen keine Rücksicht genommen werden.

Siebenter Versuch.

Am 2ten August 1802, 9 Uhr 53 Min.; nicht ganz blauer Himmel, hie und da sehr dünne dünstige Wölkchen, doch so, daß die Sonne fortdauernd scheint; sehr wenig luftig, Sonnenwärme 22 bis 24, im Schatten 19 Gr.; Barometer 28 Z. 0. 6 L.; de Luc's Hygr. 20, das von Saussure 55 Gr.; Nordwestwind; Anfangstemperatur 16. 5 Grade, Die Erwärmungszeiten waren folgende:

	bis 22	24	28 Gr.
Gold . .	540	860	2040
Blei . .	165	236	360
Silber .	960	1380	—
Wismuth	160	225	354
Kupfer .	376	552	1020
Zinn . .	230	295	560

Resultate:

	für 22	24	28 Gr.
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Gold . .	0. 296	0. 261	0. 173
Blei . .	0. 969	0. 953	0. 983
Silber .	0. 166	0. 163	—
Kupfer .	0. 426	0. 407	0. 347
Zinn . .	0. 696	0. 762	0. 632

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten; Resultate:

Gold	Blei	Silber	Wism.	Kupf.	Zinn
Gr. 0. 5	1. 6	0. 5	2. 1	0. 7	1. 4
0. 7	2. 5	0. 5	2. 1	1. 1	1. 5
0. 7	1. 9	0. 3	1. 9	0. 7	1. 5
0. 5	1. 7	0 7	1. 8	0. 8	1. 3
0. 7	2. 2	0. 4	2. 3	1. 1	1. 9
0. 7	1. 7	0. 3	1. 5	0. 9	1. 2
Mittel Gr. 0. 6	2. 0	0. 5	1. 9	0. 9	1. 4
Erwärm. fähigkeit 0. 316	1.005	0.263	1.000	0.474	0.737

Diese Resultate stimmen mit den vorangegangenen so gut überein, als man nur irgend aus Versuchen dieser Art erwarten kann. Wegen Stöhrungen durch die Witterung konnten die höchsten Temperaturen der verschiedenen Metalle nicht beobachtet werden.

Achter Versuch.

Am 6ten August 1802, Morgens 10 Uhr 13 Minuten; reiner, doch etwas blaßblauer Himmel; wenig oder gar keine Luft, Sonnenwärme 27 bis 32 Grade; Barometer 27 Z. 11. 6 L.; de Luc's Hygr. 22, Saussure's Hygr. 62 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 16. 9 Grade; Erwärmungszeiten:

	bis 25	30	32 Gr.
Spießglanz Metall	264	504	624
Wismuth	215	378	496
Zink . .	510	865	1170
Eisen. .	470	798	975
Kupfer .	540	900	1155
Messing.	645	1220	1590

Résultate:

	für 25	30	32 Gr.
Spießglanz Metall	0. 814	0. 750	0. 795
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Zink . .	0. 421	0. 436	0. 423
Eisen. .	0. 457	0. 473	0. 507
Kupfer .	0. 398	0. 420	0. 429
Messing .	0. 333	0. 309	0. 311

Erwärmungen in den ersten Minuten; Mittel von der 2ten bis 5ten; Resultate:

Spießglanz Metall	Wism.	Zink	Eisen	Kupfer	Messing
Gr. 1. 2	1. 3	0. 5	0. 4	0. 6	0. 5
2. 2	2. 8	1. 1	1. 2	1. 1	1. 0
2. 1	2. 5	1. 3	1. 4	1. 2	0. 9
1. 9	2. 3	1. 1	1. 1	1. 0	0. 8
1. 6	2. 0	1. 1	1. 2	0. 9	0. 9
1. 8	1. 9	1. 1	1. 2	1. 1	0. 9
Mittel Gr. 2. 1	2. 5	1. 2	1. 2	1. 1	0. 9
Erwärmungsfähk. 0. 840	1. 000	0. 480	0. 480	0. 440	0. 360

Bei einer Sonnenwärme von 32 Graden hatten die Metalle nach 1 Stunde 41 Minuten, folgende höchste Temperaturen erlangt:

Spießglanz-Metall	= 40. 0	Grad
Wismuth	= 41. 3	—
Zink	= 38. 8	—
Eisen	= 42. 7	—
Kupfer	= 40. 0	—
Messing	= 37. 0	—

Neunter Versuch.

Durch Zufall ward der Tag, an dem ich diesen Versuch anstellte nicht aufgeschrieben; ebenso auch einige von den gewöhnlichen Bestimmungen; so viel ergiebt sich aber aus meinem Tagebuch, daß es zwischen dem 21sten und 25sten August 1802 geschah, und zwar Morgens 10 Uhr 15 Min. — Sonnenwärme 30 bis 31 Grade, Anfangstemperaturen 20 Grade; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Wasser .	1290	2100	kam nicht so hoch
Rosenholz	475	630	1050
Mahagonih.	492	690	1200
Wismuth	260	355	518
Quecksilb.	550	810	2340
Messing .	930	1290	2580

Hieraus ergeben sich folgende Resultate für die Erwärmungsgeschwindigkeiten:

	für 30	32	35 Gr.
Wasser .	0. 201	0. 169	0.
Rosenholz	0. 547	0. 563	0. 493
Mahagonih.	0. 528	0. 514	0. 432
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Quecksilb.	0. 473	0. 438	0. 221
Messing .	0. 280	0. 275	0. 201

Unter diesen Resultaten stimmen besonders die von den Erwärmungszeiten bis 30 und 32 Grade genügend zusammen; auffallend ist die große Zeit, die das Quecksilber nöthig hatte, um von 32 bis 35 Grade zu gelangen; die Ursache mag wohl zum Theil der starken Reflexion des Sonnenlichts zuzuschreiben seyn; die Lufttemperatur hatte aber auch um diese Zeit wieder etwas abgenommen.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

Wasser	Rosenholz	Mahagonih.	Wismuth	Quecksilber	Messing
Gr. 1. 1	0. 7	0. 7	2. 3	1. 5	0. 7
0. 8	1. 2	1. 2	3. 0	1. 7	1. 1
0. 7	1. 6	1. 4	2. 2	1. 2	0. 8
0. 6	1. 6	1. 6	1. 9	1. 0	0. 9
0. 7	1. 2	1. 2	1. 5	1. 0	0. 7
0. 6	1. 4	1. 3	1. 4	1. 0	0. 9
Mittel Gr. 0. 7	1. 5	1. 4	2. 4	1. 3	0. 9
Erwärm. fähigkeit 0. 292	0. 625	0. 583	1. 000	0. 542	0. 375

Diese Resultate stimmen ziemlich mit denen auf die erste Art gefundenen; nur nähern sich, wie gewöhnlich, hier die Werthe mehr dem vom Wismuthe.

Nach 1 Stunde hatten die verschiedenen Körper bei einer Sonnenwärme von 32. 2 Gr. folgende höchste Temperaturen angenommen:

Wasser	= 33. 9	Grad
Rosenholz	= 39. 0	—
Mahagoniholz	= 38. 0	—
Wismuth	= 41. 5	—
Quecksilber	= 35. 7	—
Messing	= 36. 2	—

Im Wasser und Messing war jedoch die Wärme noch im langsamen Zunehmen.

Zehnter Versuch.

Am 31sten August 1802, Nachmittags 1 Uhr 30 Min.; reiner Himmel, wenig Luft; Sonnenwärme 29 bis 31, im Schatten 21 Grade; Barometer 27 Z. 11. 1 L.; de Luc's Hygr. 21, Saussure's Hygr. 58; Westwind; Anfangstemperatur 18. 8 Grade; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Wasser .	1400	1980	3960
Korkholz .	795	1320	0
Korkrinde	570	795	1980
Wismuth	350	450	660
Terpt. Oel	600	793	1350
Messing	1320	1800	0

Es ergeben sich hieraus folgende Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Wasser .	0. 250	0. 227	0. 167
Korkholz .	0. 440	0. 341	0
Korkrinde	0. 614	0. 566	0. 333
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Terp.Oel	0. 583	0. 567	0. 489
Messing .	0. 265	0. 250	0

Die zwey ersten Reihen stimmen ziemlich, allein in der lezten sinken die Werthe, in Vergleich mit dem Wismuthe, stark herab; Korkholz und Messing erreichten keine 35 Grade.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der zweyten bis fünften, Resultate:

Wasser	Korkholz	Korkrinde	Wism.	Terp. Oel	Messing
Gr. 1. 0	0. 5	0. 7	2. 3	2. 2	0. 7
0. 6	1. 2	1. 3	2. 6	1. 6	1. 0
0. 6	1. 5	2. 0	2. 4	1. 4	0. 7
0. 7	1. 3	1. 6	2. 0	1. 1	0. 7
0. 6	1. 2	1. 5	1. 8	1. 3	0. 7
0. 6	1. 0	1. 2	1. 3	0. 8	0. 6
Mittel Gr 0. 6	1. 3	1. 6	2. 3	1. 4	0. 8
Erwärmungsfäh. 0. 261	0.565	0.696	1.000	0.609	0.348

Es treffen diese Resultate mit Berücksichtigung des oben bemerkten höhern Werthes, ziemlich mit jenen auf die andere Art gefundenen überein.

Die höchsten erlangten Temperaturen nach 1 Stunde waren bei einer Sonnenwärme von 31. 9 Graden folgende:

Wasser	= 34. 9	Grad
Korkholz	= 34. 3	—
Korkrinde	= 35. 3	—
Wismuth	= 39. 9	—
TerpentinOel	= 37. 0	—
Messing	= 34. 4	—

Eilfter Versuch.

Am 31sten August 1802, Morgens 10 Uhr 38 Min.; heiterer Himmel; Windstille; Sonnenwärme 29. 2 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 2 L.; de Luc's Hygr. 25, Saussure's Hygr. 64 Gr.; Windfahne Ost; Anfangstemperatur 17 Grade; Erwärmungszeiten:

	bis 25	27	31 Gr.
Wasser .	780	1070	1980
Korkholz .	402	570	1660
Korkrinde	345	455	900
Wismuth	122	148	270
Terp.Oel	342	470	900
Messing .	300	395	615

Resultate:

	für 25	27	31 Gr.
Wasser .	0. 156	0. 138	0. 136
Korkholz .	0. 303	0. 259	0. 162
Korkrinde	0. 353	0. 325	0. 300
Terpt.Oel	0. 356	0. 315	0. 300
Messing .	0. 406	0. 374	0. 439
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, und Resultate:

Wasser	Kork-holz	Kork-rinde	Wis-muth	Terp. Oel	Mes-sing
Gr. 1. 3	0. 8	0. 6	4. 3	2. 7	2. 2
0. 7	1. 5	1. 9	3. 7	1 3	1. 8
0. 4	1. 3	1. 6	2. 6	1. 0	1. 2
0. 8	1. 3	1. 6	2. 5	1. 3	1. 6
0. 5	1. 1	1. 5	2. 0	1. 0	1. 3
0. 6	1. 0	1. 3	1. 4	1. 0	1. 2
Mittel 0. 6	1. 4	1. 7	2. 9	1. 2	1. 5
Erwärm. fähigkeit 0. 207	0.483	0.586	1.000	0.414	0.517

Diese Werthe stimmen nicht genau mit denen vom vorigen Versuche, sie sind in Vergleich mit dem Wismuth kleiner; dieß könnte vielleicht von einem Beobachtungsfehler herrühren, indem die lezte Wärmezunahme des Wismuths in den zwey ersten Minuten etwas stärker als gewöhnlich zu seyn scheint.

Nach einer Stunde hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 31 Graden folgende höchste Temperaturen angenommen:

Wasser	= 33. 5	Grad
Korkholz	= 33. 1	—
Korkrinde	= 34. 4	—
Wismuth	= 42. 3	—
TerpentinOel	= 35. 0	—
Messing	= 42. 3	—

Zwölfter Versuch.

Am 1ten September 1802, Morgens 10 Uhr 40 Min.; reiner Himmel, ziemliche Windstille; Sonnenwärme 28 bis 30 Grade; Barometer 27 Z. 10 L.; de Luc's Hygr. 28, Saussure's Hygr. 62; Windfahne Nord; Anfangstemperatur 17. 4 Grade; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Wasser .	1650	2280	—
Alkohol .	1340	1860	—
Schwefels.	1140	1430	2280
Terpent. Oel	940	1320	—
Wismuth	420	552	900
Messing .	1620	2340	—

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Wasser .	0. 254	0. 242	—
Alkohol .	0. 313	0. 297	—
Schwefels.	0. 386	0. 368	0. 395
Terp. Oel	0. 447	0. 418	—
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Messing .	0. 259	0. 236	—

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

Wasser	Alkohol	Schwefelsäure	Terpt. Oel	Wismuth	Messing
Gr. 0. 8	1. 5	1. 2	2. 2	2. 1	0. 7
1. 7	1. 0	1. 1	1. 4	2. 7	0. 9
0. 7	0. 7	0. 7	1. 0	2. 0	0. 6
0. 5	0 8	0. 8	1. 1	1. 9	0. 8
0. 7	0. 6	0. 9	1. 1	1. 8	0. 8
0. 6	0. 8	0. 9	0. 8	1. 4	0. 6
Mittel 0. 6	0. 8	0. 9	1. 2	2. 2	0. 8
Erwärm. fähigkeit 0. 273	0.364	0.409	0.545	1.000	0.364

Bei einer Sonnenwärme von 31. 7 Graden erlangten die Körper nach 1 Stunde folgende höchste Temperaturen:

Wasser	=	34. 7	Grad
Alkohol	=	34. 7	—
Schwefelsäure	=	35. 8	—
TerpentinOel	=	34. 5	—
Wismuth	=	38. 6	—
Messing	=	34. 0	—

Das Messing würde sich in der Folge noch mehr erwärmt haben.

Ich war begierig zu finden, wie sich einige Körper im Winter bei einer geringen Temperatur in den Sonnenstrahlen erwärmen? Zu diesem Endzwecke stellte ich einige Versuche an; wenn sie auch keine große Genauigkeit gewähren, da der Werth für Wismuth zum Theil durch Rechnung gefunden wurde, so dürften sie dennoch zur Vergleichung einiges Interesse haben.

Dreizehnter Versuch.

Am 11ten Februar 1803, Mittags 12 Uhr 44 Min.; heiterer Himmel. Das Thermometer stand Morgens 7 Uhr auf — 11, Mittags 2 Uhr auf — 5 Grade, im Schatten; in den Sonnenstrahlen in ganz freier Luft — 2, aber beim Versuche der an einem Orte angestellt wurde, wo kein Luftzug war, auf + 2 Grade; Barometer 28 Z. 2. 5 L.; de Luc's Hygr. 26, das von Saussure 61 Grade; Nordwind; Anfangstemperatur — 6. 2 Grade; Erwärmungszeiten:

	bis + 4	6	7 Gr.
Wismuth	318	405	480
Tannenholz	490	720	1020
Alkohol .	780	1320	1500
Eisen . .	600	770	890

Resultate:

	für + 4	6	7 Gr.
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Tannenholz	0. 649	0. 562	0. 470
Alkohol .	0. 407	0. 306	0. 320
Eisen . .	0. 530	0. 526	0. 539

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten; Resultate:

Wismuth

Wismuth	Tannenholz	Alkohol	Eisen
Gr. 2. 5	0. 5	2. 0	1. 0
2. 3	1. 5	1. 2	1. 0
1. 9	1. 8	0. 8	1. 3
1. 6	2. 2	1. 3	1. 2
1. 2	0. 6	0. 3	1. 5
1. 8	1. 4	0. 9	0. 6
Mittel 1. 93	1. 83	1. 10	1. 17
Erwärmfk. 1. 000	0. 948	0. 518	0. 606

Da hier die Erwärmungen ungleicher als sonst erfolgten, so versuchte ich die Rechnung nach den Mittelzahlen der Wärmezunahme in den 6 ersten Minuten zu führen; ich erhielt dadurch folgende Werthe, welche ich für richtiger als die vorigen halte:

Wismuth	Tannenholz	Alkohol	Eisen
Mittel 1. 88	1. 33	1. 08	1. 10
Erwärm. fähigk. 1. 000	0. 707	0. 574	0. 585

Die höchsten erlangten Wärmegrade bei einer Sonnenwärme von + 3. 0 Gr. waren nach 36 Minuten folgende:

Wismuth = 11. 0 Grad
Tannenholz = 7. 7 —
Alkohol = 6. 8 —
Eisen = 12. 2 —

Vierzehnter Versuch.

Am 13ten Merz 1803, Morgens 11 Uhr 24 Min.; heiterer Himmel, etwas luftig; Morgens $\frac{1}{4}$ auf 8 Uhr war die Temperatur im Schatten — 7; Sonnenwärme + 5. 3 bis 6. 8 Gr.; Barometer 28. Z. 1. 7 L.; de Luc's Hygr. 22, das von Saussure 50 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur + 4. 7 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 8	9	10 Gr.
Bimsstein	180	240	300
Wasser .	510	810	930
Silber . .	600	780	975
Wismuth	144	216	275

Resultate:

	für 8	9	10 Gr.
Bimsstein	0. 800	0. 900	0. 916
Wasser .	0. 282	0. 266	0. 296
Silber . .	0. 240	0. 276	0. 282
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

Bimsstein	Wasser	Silber	Wismuth
0. 4	0. 9	0. 4	1. 5
1. 4	0. 4	0. 5	1. 6
1. 2	0. 2	0. 3	1. 0
1. 0	0. 3	0. 3	0. 7
1. 0	0. 2	0. 5	1. 1
0. 7	0. 3	0. 4	0. 9
Mittel 1. 20	0. 30	0. 37	1. 10
Erwärmfh. 1. 091	0. 273	0. 336	1. 000
Mitt. aus d. 6 ersten Min. 0. 95	0. 38	0. 40	1. 13
Erwärmfhk. 0. 841	0. 336	0. 354	1. 000

Bei einer Sonnenwärme von 6. 4 Graden hatten diese Körper nach 14 Minuten folgende Temperaturen erlangt:

Bimsstein = 14. 2 Grad
Wasser = 9. 8 —
Silber = 9. 5 —
Wismuth = 14. 7 —

Fünfzehnter Versuch.

Am 13ten Febr. 1803, Morgens 11 Uhr 5 Minuten; heiterer Himmel; das Thermometer Morgens ½ 8 Uhr auf — 14 Grade; Sonnenwärme beim Versuch — 2 Gr.; Barometer 28 Z. 0. 4 L.; de Luc's Hygr. 30, Saussure's 73 Gr.; Ostwind; Anfangstemperatur — 8. 5 Gr.

Dieser und der folgende Versuch eignet sich nicht zur Berechnung nach den Erwärmungszeiten.

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute:

Silber	Quecksilb.	Tannenh.	Bimsstein
0. 6	1. 2	1. 0	1. 0
0. 7	1. 3	1. 2	2. 2
0. 7	1. 2	1. 6	2. 0
0. 5	0. 8	1. 4	1. 8
0. 8	0. 7	1. 5	1. 5
0. 2	0. 7	1. 0	1. 0
Mittel 0. 63	1. 10	1. 40	2. 00

Da hier zur Vergleichung reines Wismuth fehlte, so benuzte ich die Resultate vom Versuch dreyzehn, um durch die Erwärmungsfähigkeit des Tannenholzes die vom Wismuth zu finden, nemlich diese verhält sich = 0.707 : 1.000. Daher für diesen Versuch

$$0.707 : 1.000 = 1.40 : \frac{1.000 \times 1.40}{0.707} = 1.98 \text{ Gr.}$$

Ein Werth der dem nahe käme, wenn sich unter jenen Körpern Wismuth befunden hätte; wir erhalten demnach folgende Resultate:

Wismuth	= 1. 000	Grad
Silber	= 0. 318	—
Quecksilber	= 0. 555	—
Bimsstein	= 1. 010	—

Sechszehnter Versuch.

Am 13ten Febr. 1803 Mittags 12 Uhr 37 Min.; beinahe unter denselben Umständen wie bei dem vorigen Versuche; Sonnenwärme + 1. 3 bis 1. 5 Gr.; Anfangstemperatur — 7 Gr.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute:

Silber	Quecksilb.	Tannenh.	Bimsstein
1. 0	1. 8	0. 8	2. 0
1. 0	1. 5	2. 2	2. 6
0. 9	1. 0	1. 7	2. 4
0. 7	1. 0	1. 5	1. 5
0. 6	0. 9	1. 6	1. 3
0. 7	0. 8	1. 0	1. 2
Mittel 0. 87	1. 17	1. 80	2. 17

Nach einer ähnlichen Rechnung wie bei dem Versuche 15, ergab sich der Werth für die Erwärmung des Wismuths = 2. 55 Gr.; daher erhält man folgende Resultate:

Wismuth = 1. 000 Grad
Silber = 0. 341 —
Quecksilber = 0. 459 —
Bimsstein = 0. 851 —

Hier weichen das Quecksilber und der Bimsstein in Vergleich mit den obigen Werthen ziemlich von einander ab.

Die höchsten Thermometerstände waren nach 42 Minuten und bei einer Sonnenwärme von + 3. 0 Grade folgende:

Silber	=	5. 0	Grad
Quecksilber	=	6. 1	—
Tannenh.	=	7. 4	—
Bimsstein	=	8. 3	—

Weitere Vergleichungen der bisherigen Resultate werden weiter unten folgen.

Dritter Abschnitt.

Versuche über die Erwärmung mehrerer Körper in dem Sonnenlichte, welche durch Tusche gleichförmig geschwärzt waren.

Es war voraus zu sehen, daß die verschiedenen Körper in ihrem natürlichen reinen Zustande wegen ihren verschiedenen Farben, und dem Vermögen das Licht mehr oder weniger zu reflektiren, schon in dieser Hinsicht sich ganz anders in den Sonnenstrahlen erwärmen, als wenn sie eine so viel als möglich gleiche Oberfläche gehabt hätten. Wir werden dieses z. B. recht auffallend bei dem Silber und Golde finden. Ich hatte daher schon anfangs von den meisten Substanzen mehrere Kugeln fertigen lassen, um sie schwarz, oder wie wir in der Folge sehen werden, weiß angestrichen, den Sonnenstrahlen auszusezen. Dadurch kamen dann die Oberflächen in möglichst gleichen Zustand. Eine völlige Gleichheit möchte schwer zu erhalten seyn, denn gleichförmig mit Tusch geschwärzte Metallkugeln behalten doch immer einen

gewissen Glanz, den Hölzer und andere Materien nicht besitzen.

Siebenzehnter Versuch.

Am 26ten July 1802. Nachmittags 3 Uhr 1 Minute; reiner Himmel, kein Luftzug, günstige Witterung; Sonnenwärme, ein reines Thermometer, 28 bis 30, ein durch Tusch geschwärztes 35 bis 38 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 1 L.; de Luc's Hygr. 18, Saussure's Hygr. 52 Gr; Südwestwind; Anfangstemperatur 18. 5 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Gold . .	360	470	625
Blei . .	215	275	370
Silber .	350	450	600
Wismuth	175	245	333
Kupfer .	433	546	754
Zinn . .	243	300	429

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Gold . .	0. 486	0. 521	0. 532
Blei . .	0. 813	0 890	0. 900
Silber .	0. 500	0. 544	0. 555
Kupfer .	0. 404	0. 448	0. 441
Zinn . .	0. 720	0. 816	0. 776
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute; Resultate:

Gold	Blei	Silber	Wism.	Kupfer	Zinn
Gr. 2. 0	3. 7	2. 3	4. 3	2. 0	3. 7
2. 4	3. 6	2. 4	4. 0	1. 7	3. 2
2. 3	3. 4	2. 2	3. 7	2. 0	3. 1
1. 3	1. 7	1. 6	1. 7	1. 0	1. 6
1. 9	2. 3	1. 8	2. 2	1. 5	2. 1
1. 6	1. 8	1. 4	1. 8	1. 3	1. 7
Mittel Gr. 2. 00	2. 90	2. 07	3. 13	1. 57	2. 63
Erwärmfhk. 0. 639	0.927	0.661	1.000	0.502	0.840
Nach den 6 ersten Min. Mittel 1. 91	2. 75	1. 95	2. 95	1. 58	2. 56
Erwärmfhk. 0. 647	0.932	0.661	1.000	0.535	0.867

Nach einer Stunde hatten die verschiedenen Metalle bei einer Sonnenwärme von 37 Graden (geschwärzte ThermometerKugel) folgende höchste Temperaturen erlangt:

Gold = 43. 4 Grad
Blei = 43. 9 —
Silber = 43. 7 —
Wismuth = 43. 5 —
Kupfer = 43. 4 —
Zinn = 43. 9 —

Wenn man auf das mögliche Schwanken der Lufttemperatur Rücksicht nimmt, so folgt hieraus, daß sie beinahe zu einerlei Temperaturen

gelangt sind, während in dem reinen Zustande, besonders beim Silber und Golde, so große Differenzen statt gefunden haben.

Achtzehnter Versuch.

Am 20ten July 1802, Mittags 12 Uhr; ziemlich heiterer Himmel, zuweilen etwas luftig; Sonnenwärme 26 bis 27 Grade; Barometer 27 Z. 8. 6 L.; de Luc's Hygr. 20, Saussure's Hygr. 54; Nordwestwind; Anfangstemperatur 15. 9 Gr.: Erwärmungszeiten:

	bis 25	27	30 Gr.
Gold . .	420	540	810
Blei . .	255	345	520
Silber .	420	540	780
Wismuth	240	318	495
Kupfer .	498	660	—
Zinn . .	303	420	615

Resultate:

	für 25	27	30 Gr.
Gold . .	0. 571	0. 588	0. 611
Blei . .	0. 941	0. 924	0. 951
Silber . .	0. 571	0. 588	0. 634
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Kupfer .	0. 482	0. 481	—
Zinn . .	0. 792	0. 759	0. 804

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

Gold	Blei	Silber	Wism.	Kupf.	Zinn
Gr. 0. 7	1. 2	0. 6	1. 1	0. 5	1. 1
1. 7	2. 8	1. 9	3. 4	1. 7	2. 6
1. 6	2. 3	1. 8	2. 4	1. 2	2. 1
1. 8	2. 3	1. 7	2. 4	1. 3	1. 9
1. 3	1. 6	1. 2	1. 6	1. 2	1. 5
1. 1	1. 2	1. 1	1. 3	1. 0	1. 2
Mittel 1. 7	2. 5	1. 8	2. 7	1. 4	2. 2
Erwärmungsfähk. 0. 630	0.926	0.667	1.000	0.515	0.815

Mit Ausnahme des Silbers, stimmen diese Resultate, ohngeachtet der weniger günstigen Witterung, mit denen vom vorigen Versuche gut zusammen.

Wegen ungünstiger Witterung konnten die höchsten Temperaturen nicht mit Sicherheit angegeben werden.

Neunzehnter Versuch.

Am 7ten August 1802, Morgens 9 Uhr 18 Min.; etwas blaßblauer Himmel, jedoch ohne Wolken; Windstille; Sonnenwärme durch ein geschwärztes Thermometer aufgefunden = 34 bis 37 Gr., also ein reines etwa 30 bis 33 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 5 L.; de Luc's Hygr. 19, Saussure's Hygr. 55 Gr.; Windfahne Süd; Anfangstemperatur 17. 5 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Spießglanz Metall	275	330	470
Wismuth	242	298	415
Zink . .	475	575	780
Eisen . .	570	702	900
Kupfer .	528	660	855
Messing .	494	607	813

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Spießglanz Metall	0. 880	0. 903	0. 882
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Zink . .	0. 509	0. 518	0. 532
Eisen . .	0. 424	0. 424	0. 461
Kupfer .	0. 477	0. 451	0. 483
Messing .	0. 489	0. 490	0. 510

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

Spießglanz Metall	Wism.	Zink	Eisen	Kupfer	Messing
Gr. 2. 3	2. 5	1. 0	0. 8	1. 3	1. 2
3. 5	4. 0	2. 4	1. 7	2. 0	2. 1
2. 6	2. 7	1. 6	1. 4	1. 4	1. 4
2. 8	3. 2	1. 9	1. 8	1. 7	1. 8
2. 3	2. 2	1. 8	1. 6	1. 5	1. 7
1. 9	1. 9	1. 6	1. 3	1. 4	1. 5
Mittel Gr. 3. 0	3. 3	2. 0	1. 6	1. 7	1. 8
Erwärmungsfähk. 0. 909	1. 000	0. 606	0. 485	0. 515	0. 545

Resultate aus den sechs ersten Differenzen:

Spießglanz-Metall	Wism.	Zink	Eisen	Kupf.	Messing
Mittel 2. 566	2.750	1.717	1.433	1.550	1.616
Erwärm. fähigk. 0. 933	1.000	0.622	0.520	0.563	0.587

Diese Resultate stimmen mit den obigen ziemlich zusammen, nur ist wie gewöhnlich, bei den lezten der Werth der andern Metalle gegen Wismuth etwas größer.

Nach einer Stunde, während aber einigemal Stöhrungen durch Luftzüge statt gefunden hatten, waren die Temperaturen dieser Metalle, bei einer Sonnenwärme von 37. 4 Gr. (nemlich eines geschwärzten Thermometers) folgende:

SpießglanzMetall	= 44. 0	Grad
Wismuth	= 44. 3	—
Zink	= 43. 8	—
Eisen	= 43. 1	—
Kupfer	= 43. 4	—
Messing	= 44. 1	—

Demnach hatten also diese Körper eine beinahe gleiche Wärme angenommen.

Zwanzigster Versuch.

Am 9ten August 1802, Nachmittags 1 Uhr 50 Minuten; reiner Himmel, sehr wenig luftig; Sonnenwärme durch ein geschwärztes Thermometer bestimmt, 41 bis 43 Gr.; im Schatten 26. 5 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 1. L.; de Luc's Hygr. 11, das von Saussure 40 Gr.; Wind-

fahne West; Anfangstemperatur 20. 1 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 42	45	48 Gr.
Leichtfl. M.	900	1140	1680
Wismuth	786	1002	1440
Nikel	1368	1692	2220
Wsm.u.Kpf.	1115	1380	1800
Blei u. Kpf.	1150	1395	1920
Messing	1305	1560	2160

Resultate:

	für 42	45	48 Gr.
Leichtfl. M.	0. 873	0. 878	0. 869
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Nikel	0. 574	0. 592	0. 603
Wsm.u.Kpf.	0. 683	0. 718	0. 750
Blei u. Kpf.	0. 704	0. 726	0. 774
Messing	0. 602	0. 642	0. 677

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

Leichtfl. Met.	Wismuth	Nikel.	Wism. und Kupfer	Blei und Kupf.	Messing
Gr. 4. 2	4. 8	2. 0	3. 2	2. 7	2. 2
3. 1	3. 4	1. 8	2. 2	2. 1	1. 9
3. 0	3. 2	1. 9	2. 3	2. 0	1. 7
2. 7	3. 0	1. 8	2. 0	2. 2	1. 9
2. 1	2. 3	1. 4	1. 9	1. 8	1. 6
1. 7	1. 7	1. 3	1. 4	1. 3	1. 4
Mittel 2. 9	3. 2	1. 8	2. 2	2. 1	1. 8
Erwärmungsfähk. 0. 906	1.000	0.563	0.688	0.656	0.563

Die Erwärmungen wurden durch Luftzüge gegen das Ende gestöhrt, inzwischen folgen dennoch die etwas unsichern erlangten Temperaturen nach 1 Stunde bei einer Sonnenwärme (schw. Therm.) von 44 Gr.

Leichtflüssiges Metall	= 50. 0	Grad
Wismuth	= 50. 0	—
Nikel	= 49. 8	—
Wismuth und Kupfer	= 50. 4	—
Blei und Kupfer	= 50. 4	—
Messing	= 50. 7	—

Ein und zwanzigster Versuch.

Am 6ten July 1802, Nachmittags 2 Uhr; reiner Himmel; Sonnenwärme (geschw. ThermometerKugel) 29 bis 31 Gr., im Schatten 21 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 7 L.; de Luc's Hygr. nicht beobachtet, das von Saussure 43 Gr.; Südwestwind; Anfangstemperatnr 14. 4 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Zink . .	668	810	1140
Blei . .	381	515	740
Lindenholz	369	540	780
Eisen . .	760	900	1302
Quecksilber	560	713	960
Zinn . .	412	580	763

Um solche mit Wismuth zu vergleichen, suchte ich zuerst aus den Resultaten des sieben-

zehnten und neunzehnten Versuches, die Zeiten welche Wismuth im Vergleich mit diesem Versuche, bis zum 30ten, 32ten und 35 Grade der Erwärmung gebraucht haben würde:

1) Zink erreichte nach diesem Versuche den 30ten Grad in der 668ten Secunde. Nach dem 19ten Versuch in der 475ten; dort verhält er sich nach dem Resultat zu Wismuth wie 1.000 : 0.509. Dieß giebt die Rechnung:

$$1.000 : 0.509 = 668 : \frac{668 \times 0.509}{1.000} = 340 \text{ Sec.}$$

also hätte Wismuth nur 340 Secunden gebraucht, wenn Zink 668 erforderte.

2) Den 32ten Grad erreichte Zink in der 810ten Secunde; nach Versuch 19 in der 702ten; dort ist das Resultat des Verhältnisses zu Wismuthe wie 1.000 : 0.518, also die Rechnung:

$$\frac{0.518.\ 810}{1.000} = 420 \text{ Secunden}$$

3) Den 35ten Grad erreichte Zink in der 1140ten Secunde, nach dem Versuch 19 in der 780ten; dort ist das Verhältniß zu Wismuth wie 1.000 : 0.532 also hier die Rechnung:

$$1.000 : 0.532 = 1140 : \frac{0.532 \times 1140}{1.000} = 606 \text{ Sec.}$$

Also wären die Secunden für Wismuth nach Zink berechnet

bis 30	32	35 Gr.
340	420	606

Ich

Ich versuchte es durch ähnliche Rechnungen die Erwärmungszeiten nach Eisen (Versuch 19) und nach Blei und Zinn (Versuch 17) zu finden. Aber die Resultate waren etwas verschieden; ich summirte sie daher zusammen, und nahm das Mittel davon, nemlich:

	30	32	35 Gr.
1.) Nach Zink wie eben gezeigt worden . . .	340	420	606
2.) Nach Eisen $\frac{0.424 \times 760}{1.000}$ und $\frac{0.424 \times 900}{1.000}$ und $\frac{0.461 . 1302}{1.000}$	322	381	600
3.) Nach Blei $\frac{0.813 \times 381}{1.000}$ und $\frac{0.890 \times 515}{1.000}$ und $\frac{0.900 \times 740}{1.000}$	309	458	666
4.) Nach Zinn $\frac{0.720 \times 412}{1.000}$ und $\frac{0.816 \times 580}{1.000}$ und $\frac{0.776 \times 763}{1.000}$	296	473	592

Hieraus erhält man folgende Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Zink . .	0. 474	0. 534	0. 540
Blei . .	0. 832	0. 841	0. 832
Lindenholz	0. 859	0. 802	0. 816
Eisen . .	0. 417	0. 481	0. 473
Quecksilber	0. 566	0. 607	0. 641
Zinn . .	0. 769	0. 747	0. 807

Diese gefundenen Werthe stimmen mit denen vom 17ten und 19ten Versuche schön zusammen, und dienen zum Beweis, daß man die Erwärmungszeiten auch durch Berechnung ziemlich genau finden kann.

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute; Resultate:

Zink	Blei	Lindenholz	Eichenholz	Quecksilber	Zinn
Gr. 1. 5	2. 2	1. 9	1. 0	1. 6	2. 0
1. 3	2. 0	2. 3	1. 2	1. 6	1. 9
1. 2	1. 9	2. 2	1. 0	1. 4	1. 6
1. 6	1. 8	2. 2	1. 1	1. 6	1. 9
1. 4	2. 0	2. 0	1. 5	1. 5	1. 7
1. 2	1. 1	1. 3	0. 9	1. 4	1. 2
Mittel 1. 4	1. 9	2. 2	1. 1	1. 5	1. 8

Da hier Wismuth fehlte, so benuzte ich die Erfahrungen vom 17ten und 18ten Versuch, um die Wärmezunahmen welche bei geschwärztem Wismuth statt gefunden hätte, durch Rechnung zu finden.

Es betrug nemlich die Wärmezunahme zwischen der 2ten und 5ten Minute im Mittel:

	Blei	Wismuth
Versuch 17.	2. 90 Gr.	3. 13 Gr.
Versuch 18.	2. 50	2. 70
Mittel =	2. 70	2. 91

daher

$$2.70 : 2.91 = 1.9 : \frac{2.91 \times 1.9}{2.70}$$

$$= 1.9 : 2.0 \text{ (beinahe)}$$

nemlich wenn sich geschwärztes Blei im Anfang in jeder Minute um 1. 9 Gr. erwärmt, so geschieht dieses beim Wismuth um 2. 0 Gr. (beiläufig); daraus finden wir folgende Erwärmungsfähigkeiten:

Wismuth	= 1. 000	Grad
Zink	= 0. 700	—
Blei	= 0. 950	—
Lindenholz	= 1. 100	—
Quecksilber	= 0. 750	—
Eisen	= 0. 550	—
Zinn	= 0. 900	—

Bei einer Sonnenwärme von 31. 8 Gr. erlangten die Körper nach 1 und ½ Stunde folgende höchste Temperaturen:

Zink	= 38. 3	Grad
Blei	= 38. 6	—
Lindenholz	= 37. 7	—
Eisen	= 38. 1	—
Quecksilb.	= 37. 9	—
Zinn	= 39. 0	—

Zwei und zwanzigster Versuch.

Dieser Versuch wurde Nachmittags gegen 2 Uhr an demselben Tage wo der neunte angestellt; es fehlen daher einige sonst gewöhnliche Angaben, welches inzwischen diesen Erfahrungen nicht viel von ihrem Werthe benimmt. Die Sonnenwärme war 32. 5 bis 34 Gr.; Anfangstemperatur 20. 5 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Wasser .	488	651	960
Rosenholz	288	373	507
Mahagonih.	292	373	522
Wismuth	122	163	240
Quecksilb.	206	290	430
Messing .	320	425	594

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Wasser .	0. 252	0. 250	0. 250
Rosenholz	0. 423	0. 436	0. 473
Mahagonih.	0. 417	0. 436	0. 459
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Quecksilb.	0. 952	0. 562	0. 557
Messing .	0. 381	0. 383	0. 404

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

Wasser	Rosenholz.	Mahagonih.	Wismuth	Quecksilber	Messing
Gr. 1. 6	1. 1	1. 3	4. 2	3. 0	2. 0
1. 5	2. 2	2. 0	4. 8	3. 2	2. 2
1. 2	2. 2	2. 2	2. 9	2. 1	1. 7
1. 1	1. 9	2. 0	2. 2	1. 6	1. 2
0. 9	1. 6	1. 7	1. 4	1. 3	1. 4
1. 0	1. 4	1. 5	1. 6	1. 3	1. 2
Mittel Gr. 1. 3	2. 1	2. 1	3. 3	2. 3	1. 7
Erwärm. fähigkeit 0. 394	0. 636	0. 636	1. 000	0. 697	0. 515

Nach Verfluß von 1 Stunde 8 Min. hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 35. 6 Gr. folgende höchste Temperaturen erlangt:

Wasser	= 43. 9	Grad
Rosenholz	= 46. 0	—
Mahagoniholz	= 45. 4	—
Wismuth	= 47. 3	—
Quecksilber	= 47. 3	—
Messing	= 47. 9	—

Drei und zwanzigster Versuch.

Am 10ten August 1802 Morgens 10 Uhr 30 Min.; ziemlich dunkelblauer Himmel, zu Zeiten schwach luftig; Sonnenwärme (geschw. Thermomet. Kugel) 37 bis 39 Gr.; daher auf den nichtgeschwärzten Zustand reducirt etwa 32 bis 34 Gr.; Barometer 27 Z. 10 L.; de Luc's Hygrom. 18, Saussure's Hygrom. 58.; Westwind; Anfangstemperatur 20. 1 Gr. Das Wasserblei und die Kohle in ihrer natürlichen schwärzlichen Farbe; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Wasserblei	310	405	600
Wismuth	170	210	295
Quecksilber	250	318	450
Buchenholz	350	430	660
Buchenkohl.	274	350	498
Messing	366	470	630

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Wasserblei	0. 548	0. 519	0. 492
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Quecksilber	0. 680	0. 660	0. 658
Buchenholz	0. 486	0. 488	0. 447
Buchenkohle	0. 620	0. 600	0. 592
Messing	0. 464	0. 447	0. 468

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten; Resultate:

Wasserblei	Wism.	Queck-silber	Bu-chen-holz	Bu-chen-kohle	Mes-sing
Gr. 1. 9	3. 8	2. 5	0. 7	0. 9	0. 9
2. 6	3. 3	2. 8	2. 2	2. 8	2. 9
1. 9	3. 1	2. 4	2. 0	2. 8	1. 8
1. 8	2. 4	2. 0	2. 3	2. 2	1. 4
1. 5	2. 1	1. 8	1. 7	1. 9	1. 6
1. 2	1. 9	1. 5	1. 4	1. 5	1. 2
Mittel Gr. 2. 10	2.93	2.40	2.17	2.60	2.03
Erwärmungsfäh. 0. 717	1.000	0.819	0.741	0.887	0.693

Hier finden zwischen jenen auf zweierley Art erhaltenen Resultaten, beträchtliche Abweichungen statt, inzwischen scheinen die leztern die richtigeren zu seyn.

Bei einer Sonnenwärme von etwa 40 (oder auf eine reine Quecksilber Kugel reducirt von etwa

35 Gr.) hatten die Körper nach 1 Stunde folgende höchste Temperaturen angenommen.

Wasserblei	= 45. 5 Grad
Wismuth	= 48. 2 —
Quecksilber	= 47. 5 —
Buchenholz	= 43. 7 —
Buchenkohle	= 47. 6 —
Messing	= 48. 0 —

Vier und zwanzigster Versuch.

Am 4ten Septbr. 1802 Nachmittags 2 Uhr; heiterer Himmel; Sonnenwärme 32 bis 35 Gr.; im Schatten 24 Gr.; Windstille; Barometer 27 Z. 8. 8 L.; de Luc's Hygrom. 13, Saussure's 45 Gr.; Westwind; Anfangstemperatur 19 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Wasser	635	797	1060
Mandelöl	385	460	615
Leinöl	392	480	630
Terpentin	612	705	892
Wismuth	190	235	320
Messing	410	512	680

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Wasser	0. 299	0. 294	0. 301
Mandelöl	0. 493	0. 506	0. 521
Leinöl	0. 484	0. 489	0. 507
Terpentin	0. 310	0. 333	0. 358
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Messing	0. 463	0. 458	0. 470

WärmeZunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

Wasser	Mandelöl	Leinöl	Terpentin	Wismuth	Messing
Gr. 1. 0	0. 7	0. 7	0. 2	3. 9	1. 8
1. 2	1. 9	1. 9	0. 4	3. 7	1. 8
1. 2	2. 1	2. 1	0. 8	2. 8	1. 6
1. 0	2. 0	1. 9	1. 0	2. 7	1. 5
1. 1	1. 8	1. 8	1. 3	2. 1	1. 4
1. 0	1. 5	1. 2	1. 4	1. 9	1. 4
Mittel 1. 13	2.00	1.97	0.73	3.07	1.63
Erwärmungsfähk. 0. 368	0.651	0.642	0 238	1.000	0.531

Hier nähern sich die Resultate, in Vergleich mit denen auf dem andern Wege gefundenen, wie gewöhnlich dem Wismuthe, nur der Werth vom Terpentin steht zurück, dies erklärt sich aber wohl daraus, daß er als ein zäher Körper bei seinem Flüssigwerden anfangs Wärme gebunden hat, und also das Thermometer nur schwach erwärmen konnte.

Nach 1 Stunde 3 Min. hatten die Körper bei einer beiläufigen Sonnenwärme von 35 Gr. folgende Temperaturen angenommen:

Wasser	= 45. 3 Grad
Mandelöl	= 46. 5 —
Leinöl	= 46. 5 —
Terpentin	= 45. 6 —
Wismuth	= 47. 3 —
Messing	= 48. 2 —

Fünf und zwanzigster Versuch.

Am 21sten August 1802 Morgens 10 Uhr 10 Min.; reiner Himmel; Windstille, oder selten schwach luftig; Sonnenwärme 29 bis 31 Gr. (reine Thermom.Kugel); Barometer 27 Z. 10.8 L.; de Luc's Hygr. 20, Saussure's Hygr. 58 Gr.; Südwestwind; Anfangstemperatur 19. 4 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Wachs	626	790	1140
Schwefel	345	410	540
Elfenbein	565	700	950
Wismuth	210	265	355
Wasser	640	810	1128
Messing	455	580	790

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Wachs	0. 335	0. 335	0. 311
Schwefel	0. 608	0. 646	0. 657
Elfenbein	0. 371	0. 378	0. 373
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Wasser	0. 328	0. 327	0. 315
Messing	0. 461	0. 456	0. 449

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

Wachs	Schwefel	Elfenbein	Wismuth	Wasser	Messing
Gr. 0. 1	0. 3	0. 1	2. 7	1. 0	1. 4
0. 8	1. 5	1. 0	3. 6	1. 1	1. 5
1. 3	2. 4	1. 5	3. 1	1. 2	1. 6
1. 5	2. 4	1. 6	2. 5	1. 5	1. 5
1. 4	2. 2	1. 3	1. 9	1. 1	1. 4
1. 4	2. 1	1. 5	2. 0	0. 9	1. 2
Mittel Gr. 1. 2	2. 1	1. 4	3. 1	1. 3	1. 5
Erwärmungsfähk. 0. 387	0.677	0.452	1.000	0.419	0.484

Nach 1 Stunde 9 Min. hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 33 Graden, folgende Temperaturen angenommen:

Wachs = 44. 6 Grad
Schwefel = 47. 8 —
Elfenbein = 44. 4 —
Wismuth = 46. 7 —
Messing = 46. 7 —

Die Kugel mit Wasser war durch einen Zufall früher abgefallen.

Sechs und zwanzigster Versuch.

Am 2ten Septbr. 1802 Nachmittags 2 Uhr; heiterer Himmel, Sonnenwärme (reine Therm. Kugel) 31 bis 34, im Schatten 22 Gr.; Barometer 27 Z. 9. 6 L.; de Luc's Hygr. 15, Saussure's Hygr. 29 Gr.; Westwind; Windstille;

Anfangstemperatur 19. 2 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Wasser .	650	814	1080
Alkohol .	435	553	760
Schwefels.	430	540	733
Terpent. Oel	306	400	540
Wismuth	174	210	305
Messing .	406	506	698

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Wasser .	0. 267	0. 258	0. 282
Alkohol .	0. 400	0. 380	0. 401
Schwefels.	0. 404	0. 388	0. 416
Terp. Oel	0. 568	0. 525	0. 564
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Messing .	0. 428	0. 413	0. 437

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

Wasser	Alkohol	Schwefelsäure	Terpt. Oel	Wismuth	Messing
Gr. 1. 1	2. 0	1. 6	2. 2	4. 6	2. 1
1. 0	2. 0	2. 8	2. 6	3. 3	1. 6
1. 4	1. 7	1. 8	2. 3	3. 1	1. 9
1. 1	1 3	1. 5	3. 0	3. 5	1. 4
Mittel 1. 17	1.67	2.03	2.63	3.30	1.63
Erwärm. fähigkeit 0. 355	0.506	0.616	0.797	1.000	0.494

Die höchsten Temperaturen nach 1 Stunde 6 Min. waren bei einer Sonnenwärme von 34. 5 Gr. folgende:

Wasser	= 45. 0	Grad
Alkohol	= 46. 0	—
Schwefelsäure	= 46. 0	—
TerpentinOel	= 45. 0	—
Wismuth	= 46. 2	—
Messing	= 47. 3	—

Sieben und zwanzigster Versuch.

Am 2ten Septbr. 1802, Morgens 10 Uhr 23 Min.; wenig oder kein Luftzug, beinahe dieselben Umstände wie beim sechs und zwanzigsten Versuche; Sonnenwärme 28 bis 29 Gr.; Anfangstemperatur 16. 9 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Wasser	870	1080	1470
Alkohol	646	814	1140
Schwefels.	594	735	996
Terpt.Oel	480	586	810
Wismuth	244	322	447
Messing	585	720	972

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Wasser	0. 280	0. 299	0. 304
Alkohol	0. 377	0. 395	0. 392
Schwefels.	0. 410	0. 438	0. 448
Terp.Oel	0. 508	0. 549	0. 551
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Messing	0. 417	0. 447	0. 459

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

Wasser	Alkohol	Schwefelsäure	Terp. Oel	Wismuth	Messing
Gr. 1. 0	1. 4	1. 1	1. 4	3. 9	1. 8
1. 2	1. 6	2. 0	2. 3	3. 6	1. 7
1. 2	1. 5	1. 7	2. 2	2. 8	1. 5
1. 0	1. 6	1. 6	1. 9	2. 7	1. 6
1. 1	1. 1	1. 2	1. 6	1. 5	1. 3
1. 0	1. 1	1. 2	1. 4	1. 6	1. 1
Mittel 1. 1	1. 6	1. 8	2. 1	3. 0	1. 6
Erwärm. fähigkeit 0. 366	0. 533	0. 600	0. 700	1. 000	0. 533

Wenn wir diese Resultate mit denen vom vorigen Versuche vergleichen, so finden wir, daß sich hier die Werthe dem vom Wismuth mehr als oben nähern.

Die Körper hatten nach 1 Stunde bei einer Sonnenwärme von 31 Gr. folgende höchste Temperaturen angenommen:

Wasser	= 41. 6	Grad
Alkohol	= 42. 3	—
Schwefelsäure	= 43. 0	—
TerpentinOel	= 42. 2	—
Wismuth	= 43. 2	—
Messing	= 43. 3	—

Acht und zwanzigster Versuch.

Am 10ten August 1802 Nachmittags 2 Uhr; heiterer Himmel, schwüle Hitze; Sonnenwärme

(geschw. Therm.Kugel) 41 bis 42 Gr., nicht geschwärzt etwa 36 bis 37 Gr.; im Schatten 27 Gr.; Barometer 27 Z. 9. 1 L.; de Luc's Hygr. 10, Saussure's H. 42 Gr.; Wasserblei und schwarze Kreide in ihrer natürlichen schwarzen Farbe; Anfangstemperatur 20. 8 Gr.; Erwärmuugszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Wasserblei	264	340	455
Wismuth	173	211	276
Schw.Krde.	300	372	480
Buchenholz	248	305	404
Buch.Kohle	220	250	357
Messing	326	407	512

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Wasserblei	0. 655	0. 620	0. 606
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Schw.Krde.	0. 576	0. 567	0. 575
Buchenholz	0. 689	0. 691	0. 683
Buchenkohl.	0. 786	0. 844	0. 773
Messing	0. 530	0. 518	0. 539

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

Wasserblei	Wis-muth	Schwarze Kreide	Bu-chen-holz	Bu-chen-kohle	Mes-sing
Gr. 1. 5	2. 3	0. 8	1. 5	1. 7	1. 3
2. 6	4. 6	2. 7	2. 5	2. 0	2. 2
1. 9	2. 7	2. 2	2. 9	3. 3	2. 7
2. 3	3. 2	2. 1	2. 3	3. 5	1. 7
1. 7	2. 5	1. 7	2. 1	1. 2	1. 7
1. 5	2. 0	1. 7	2. 1	2. 1	1. 6
Mittel Gr. 2. 3	3. 5	2. 3	2. 6	2. 9	2. 2
Erwärm. fähigkeit 0. 657	1.000	0.657	0.743	0.829	0.629

Schon beim 23sten Versuche kamen Wasserblei, Buchenholz, Buchenkohle und Messing vor; diese neuen Resultate stimmen mit jenen gut zusammen.

Bei einer Sonnenwärme von 42. 4 Gr. (geschwärzte Therm.Kugel) oder nichtgeschwärzte Kugel etwa 37. 4 Gr. hatten diese Körper nach 54 Min. folgende größte Erwärmnngen erlangt:

Wasserblei	= 47. 0	Grad
Wismuth	= 48. 6	—
Schwarze Kr.	= 47. 3	—
Buchenholz	= 46. 9	—
Buchenkohle	= 50. 0	—
Messing	= 50. 3	—

Neun und zwanzigster Versuch.

Am 18ten August 1802 Morg. 10 Uhr 17 M.; heiterer Himmel, zuweilen etwas luftig; Sonnenwärme 25 bis 27 Gr.; Barometer 27 Z. 10.8 L.; de Luc's Hygr. 18, Saussure's Hygr. 53 Gr.;

Nordostwind; Anfangstemperatur 17. 1 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Tannenholz	390	490	755
Tan. Kohle	318	396	590
Buch. Kohle	348	425	618
Wismuth	240	305	410
Bockholz	515	635	910
Messing	510	615	870

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Tannenholz	0. 641	0. 622	0. 543
Tan. Kohle	0. 754	0. 770	0. 695
Buch. Kohle	0. 689	0. 717	0. 663
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Bockholz	0. 466	0. 480	0. 450
Messing	0. 470	0. 495	0. 471

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

Tannenholz	Tannen K.	Buch. Kohle	Wismuth	Bockholz	Messing
Gr. 1. 3	1. 7	1. 4	4. 0	0. 8	2. 0
2. 2	3. 0	2. 9	3. 5	1. 5	1. 9
2. 7	3. 1	3. 9	3. 0	1. 9	1. 5
2. 4	2. 7	3. 6	2. 5	2. 2	1. 8
1. 9	1. 8	1. 8	1. 9	1. 7	1. 5
1. 6	1. 6	1. 5	1. 5	1. 3	1. 3
Mittel 2. 4	2. 9	3. 5	3. 0	1. 9	1. 7
Erwärmungsfähk. 0. 800	0.967	1.167	1.000	0.633	0.567

Nach

Nach 1 Stunde 29 Minuten hatten diese Körper bei einer Sonnenwärme von 29. 2 Gr. folgende höchste Temperaturen angenommen:

Tannenholz	= 42. 3	Grad
Tannenkohle	= 45. 5	—
Buchenkohle	= 44. 3	—
Wismuth	= 43. 0	—
Bockholz	= 42. 7	—
Messing	= 45. 7	—

Dreyßigster Versuch.

Am 9ten July 1802 Morgens 9 Uhr 17 Min.; reiner, doch blaßblauer Himmel; ziemlich windstill, Windfahne West; Sonnenwärme 26 bis 29 Gr.; im Schatten 19 Gr.; de Luc's Hygrom. 21., Saussure's Hygrom. 57 Gr.; Barometer 27 Z. 9. 4 L.; Anfangstemperatur 18 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 25	27	30 Gr.
Blei	240	335	564
Spießgl.M.	240	325	560
Wismuth	225	315	540
Kupfer	460	645	1020
Messing	460	645	1020

Resultate:

	für 25	27	30 Gr.
Blei	0. 937	0. 940	0. 959
Spießgl.M.	0. 937	0. 940	0. 978
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Kupfer	0. 489	0. 488	0. 529
Messing	0. 489	0. 492	0. 529

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

Blei	Spießgl.M.	Wismuth	Kupfer	Messing
Gr. 1. 4	1. 7	1. 6	0. 7	0. 6
2. 0	2. 0	2. 0	1. 0	1. 0
1. 9	1. 7	2. 0	1. 2	1. 2
1. 7	1. 7	1. 8	1. 2	1. 2
1. 3	1. 4	1. 4	0. 7	0. 8
1. 2	1. 1	1. 3	1. 0	0. 9
Mittel 1. 9	1. 8	1. 9	1. 1	1. 1
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.945	1.000	0.579	0.579

Diese Körper hatten nach 20 Minuten (später traten Stöhrungen ein) bei einer Sonnenwärme von 28. 8 Gr. folgende Temperaturen angenommen:

Blei	= 32. 9	Grad
Spießglanz Met.	= 32. 9	—
Wismuth	= 32. 7	—
Kupfer	= 30. 6	—
Messing	= 30. 6	—

Die beiden leztern Metalle würden sich noch mehr erwärmt haben.

Ein und dreyßigster Versuch.

Am 8ten July 1802. Morgens 9 Uhr 53 Min. reiner Himmel, wenig luftig; Sonnenwärme 29 bis 31 Gr., im Schatten 19. 3 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 1 L.; de Luc's Hygr. 22, Saussure's Hygr. 61 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 17. 5 Grade.

Wegen ungünstiger Witterung sind hier die Erwärmungszeiten nicht wohl zu benuzen.

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

Blei	Lindenh.	Eisen	Kupfer	Messing
Gr. 1. 8	1. 0	0. 9	1. 0	1. 0
1. 6	1. 5	0. 9	1. 0	1. 0
1. 9	1. 9	1. 1	1. 2	1. 3
1. 8	1. 7	1. 1	1. 1	1. 1
1. 3	1. 3	0. 8	0. 8	0. 8
0. 9	1. 3	1. 0	1. 0	1. 0
Mittel 1. 8	1. 7	1. 0	1. 1	1. 1

Es fehlte bei diesem Versuche das Wismuth, inzwischen kann man einigermaßen den Werth durch das Messing finden. Nämlich es wird sich in der Folge ergeben, daß sich im Mittel die Erwärmung des schwarzen Messings zu der des schwarzen Wismuths verhält

= 0,548 : 1,000

demnach läßt sich die Wärmezunahme des fehlenden Wismuths so berechnen:

$$0.548 : 1.000 = 1.1 : \frac{1.000 \times 1.1}{0.548}$$

$$= 2.0 \text{ Grade.}$$

Wenn man dieses benuzt, so erhalten wir folgende Resultate:

Blei	=	0. 900
Lindenholz	=	0. 850
Eisen	=	0. 500
Kupfer	=	0. 550
Messing	=	0. 550
Wismuth	=	1. 000

Nach 44 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 31 Graden, folgende Temperaturen angenommen:

Blei	=	37. 4	Grad
Lindenholz	=	35. 7	—
Eisen	=	36. 8	—
Kupfer	=	37. 1	—
Messing	=	36. 5	—

Zwey und dreyßigster Versuch.

Am 8ten July 1802 Nachmittags 3 Uhr 13 Min.; heiterer Himmel, ziemlich windstill; Sonnenwärme 31 bis 32 Gr., im Schatten 22 Gr.; de Luc's Hygr. 17, Saussure's Hygr. 49 Gr.; Nordwind; Anfangstemperatur 20. 6 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Blei	310	450	780
Lindenholz	338	466	960
Eisen	750	1080	2100
Kupfer	675	936	1680
Messing	690	948	1860
Wismuth	252	400	702

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Lindenholz	0. 746	0. 868	0. 731
Eisen	0. 336	0. 370	0. 334
Kupfer	0. 375	0. 427	0. 418
Messing	0. 382	0. 422	0. 377
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

Blei	Lindenh.	Eisen	Kupfer	Messing
Gr. 2. 2	0. 8	0. 8	1. 1	1. 0
1. 9	1. 8	0. 9	1. 0	0. 8
2. 8	2. 9	0. 9	0. 8	1. 0
1. 3	1. 6	1. 4	1. 4	1. 6
1. 3	1. 4	0. 8	0. 8	0. 8
1. 1	1. 1	0. 6	0. 5	0. 5
Mittel 2. 0	2. 1	1. 1	1. 1	1. 1

Wenn man, wie bei dem Versuch 31, den Werth für Wismuth berechnet, so erhalten wir 2. 0 Gr., und daher folgende Resultate:

Blei	=	1. 000
Lindenholz	=	1. 050
Eisen	=	0. 550
Kupfer	=	0. 550
Messing	=	0. 550
Wismuth	=	1. 000

Demnach stimmen die vier leztern Metalle gut, aber das Blei, und besonders das Holz, weichen von den im vorigen Versuch erhaltenen Werthen ab.

Wollte man die Wärmezunahme des Wismuths nach dem Verhältniß der von dem Blei zum Wismnth nach andern Versuchen berechnen, so würde jene Zunahme von 2. 0 auf 2. 1 Gr. steigen, und dadurch jene Werthe sich um etwas weniges verändern.

Drey und dreyßigster Versuch.

Dieser Versuch wurde am 5ten Febr. 1803 Mittags 12 Uhr 47 Min. angestellt, um auch bei geringer Sonnenwärme die Erwärmungen einiger schwarzen Körper aufzufinden. — Heiterer Himmel; Barometer 27 Z. 10. 5 L.; Sonnenwärme wo Luftzug statt fand — 2 Gr., da wo der Apparat zum Theil geschüzt war + 2. 6 Gr.; de Luc's Hygr. 30, Saussure's Hygr. 55 Gr.; Nordwind; Anfangstemperatur — 7. 3 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis + 10	13	15 Gr.
Wismuth	440	660	1008
Tannenholz	480	720	1080
Eisen	900	1246	1840

Resultate:

	für + 10	13	15 Gr.
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Tannenholz	0. 916	0. 916	0. 933
Eisen	0. 488	0. 537	0. 547

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

	Wismuth	Tannenholz	Eisen
Gr.	3. 3	1. 2	1. 3
	3. 2	2. 7	1. 0
	2. 8	3. 0	2. 0
	2. 5	2. 7	1. 8
	1. 8	2. 6	1. 5
	1. 3	2. 0	2. 5
Mittel	2. 83	2. 80	1. 60
Erwärmfhk.	1. 000	0. 989	0. 565

Die stärkste Erwärmung betrug nach 50 Min. bei einer Sonnenwärme von + 2. 3 Gr. beim

Wismuth = 14. 5 Grad
Tannenholz = 15 4 —
Eisen = 16. 8 —

Die obigen Zahlen für die Erwärmungsfähigkeiten weichen nicht bedeutend von denen in höhern Temperaturen gefundenen ab.

Vierter Abschnitt.

Versuche über das Erwärmen verschiedener Körper durch das Sonnenlicht welche gleichförmig mit weißer Farbe angestrichen waren.

Vier und dreyßigster Versuch.

Am 19ten August 1802, Mittags 1 Uhr 44 Min.; reiner Himmel: Sonnenwärme 33 bis 36. 7 Gr. (reine Therm. Kugel); im Schatten 26 Gr.; Barometer 27 Z. 9. 6 L.; de Luc's Hygr. 11, Saussure's Hygr. 22 Gr.; Südwestwind; Anfangstemperatur 18. 6 Gr.; Thon, Bimsstein und Elfenbein in ihrer natürlichen weißen Farbe; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Pappelholz	660	990	2740
Thon	580	780	1320
Elfenbein	780	1060	1680
Bimsstein	240	310	470
Wismuth	300	410	610
Messing	830	1100	1680

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Pappelholz	0. 455	0. 414	0. 223
Thon	0. 517	0. 526	0. 462
Elfenbein	0. 385	0. 387	0. 363
Bimsstein	1. 250	1. 323	1. 298
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Messing	0. 361	0. 337	0. 363

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

Pappelholz	Thon	Elfenbein	Bimsstein	Wismuth	Messing
Gr. 1. 3	1. 6	0. 7	2. 5	3. 9	1. 7
1. 4	1. 5	1. 0	2. 9	2. 3	1. 2
1. 3	1. 7	1. 4	3. 3	2. 4	1. 0
1. 3	1. 1	1. 0	2. 4	1. 7	0. 9
1. 2	1. 1	1. 0	1. 8	1. 2	0. 8
1. 6	1. 0	1. 0	1. 5	1. 3	1. 0
Mittel Gr. 1. 33	1.43	1.13	2.87	2.13	1.03
Erwärmungsfäh. 0. 624	0. 671	0. 531	1. 347	1. 000	0. 484

Wir finden auch hier die Werthe nach der zweyten Berechnungsart dem für Wismuth sich mehr nähernd, und dies beträgt beim Pappelholz 0. 169, beim Thon 0. 164, beim Elfenbein 0. 146, beim Bimsstein 0. 970 und beim Messing 0. 129; mit Ausnahme des Bimssteins sind also diese Abweichungen ziemlich gleich.

Bei einer Sonnenwärme von 36. 7 Gr. hatten nach 1 Stunde 8 Min. die Körper folgende höchste Temperaturen angenommen:

Pappelholz	=	36. 3	Grad
Thon	=	38. 0	—
Elfenbein	=	38. 0	—
Bimsstein	=	41. 8	—
Wismuth	=	40. 1	—
Messing	=	38. 0	—

Fünf und dreyßigster Versuch.

Am 19ten August 1802, Morgens 10 Uhr 10 Minuten; heiterer Himmel, Windstille; Sonnenwärme 30 bis 32 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 1 L.; de Luc's Hygr. 20, Saussure's Hygr. 61 Gr.; Südwestwind; Anfangstemperatur 18. 3 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 25	27	30 Gr.
Kreide	600	1080	2940
Thon	465	600	1140
Gips	504	780	1770
Bimsstein	185	245	360
Wismuth	200	285	440
Messing	580	780	1260

Resultate:

	für 25	27	30 Gr.
Kreide	0. 333	0. 263	0. 149
Thon	0. 430	0. 475	0. 386
Gips	0. 396	0. 365	0. 248
Bimsstein	1. 081	1. 163	1. 222
Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000
Messing	0. 344	0. 365	0. 349

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

Kreide	Thon	Gips	Bimsstein	Wismuth	Messing
Gr. 0. 7	0. 8	0. 6	1. 3	2. 5	1. 0
1. 0	1. 3	1. 0	2. 7	2. 0	0. 9
1. 0	1. 3	1. 3	2. 9	2. 1	1. 1
1. 0	1. 3	1. 2	2. 0	1. 7	0. 5
0. 7	0. 7	0. 6	1. 6	1. 1	0. 7
0. 7	0. 9	0. 8	1. 5	1. 3	0. 9
Mittel Gr. 1. 00	1.30	1.17	2.53	1.93	0.83
Erwärm. fähigkeit 0. 518	0,674	0,606	1,311	1,000	0,430

Hier weichen die Werthe der Kreide, des Thons, und Gipses von denen nach der ersten Rechnung gefundenen beträchtlich ab, und ohne Zweifel deshalb, weil sie sich bei 30 Graden schon ihren größten Temperaturen nahten, und also nur noch langsam dariñn zunahmen, weßhalb denn auch die Erwärmungszeiten sehr groß in Vergleich mit der vom Wismuth wurden. Die durch die lezte Rechnung gefundenen Werthe für Thon, Bimsstein und Messing, stimmen mit denen vom 34ten Versuche befriedigend zusammen.

Nach 50 Minuten hatten diese Körper, bei einer Sonnenwärme von 32 Graden, folgende höchste Temperaturen erlangt:

Kreide	= 30. 3	Grad
Thon	= 33. 2	—
Gips	= 31. 8	—
Bimsstein	= 37. 5	—
Wismuth	= 35. 7	—
Messing	= 33. 2	—

Fünfter Abschnitt.

Versuche über das Erwärmen verschiedener Körper in dem Sonnenlichte, wobei die Kugeln nicht in gleichem reinen oder gefärbten Zustande waren.

Es folgen nun eine Reihe solcher Versuche, wobei die Oberflächen der Kugeln mehr oder weniger verschieden waren; oft hatten die meisten eine Farbe, oder waren rein, und nur die Wismuth- und Meßing Kugeln waren zufällig schwarz. Man sieht leicht ein, daß bei diesen Versuchen die jedesmalige Erwärmungszeit des Wismuths oder Meßings einer Correction unterworfen war, um daraus entsprechende Resultate zu erhalten.

Sechs und dreyßigster Versuch.

Am 29ten Mai 1803, Nachmittags 1 Uhr 30 Min.; ziemlich heiterer Himmel, nur manchmal etwas luftig; Sonnenwärme 26 bis 28, im

Schatten 19 Gr.; Barometer 27 Z. 9. 7 L.; de Luc's Hygr. 14, Saussure's Hygr. 45 Gr.; Südwestwind; Anfangstemperatur 15 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 25	30	33 Gr.
schw. Wism.	186	314	383
rein Wism.	266	466	660
weiß Glas	480	1050	1560

Resultate:

	für 25	30	33 Gr.
schw. Wism	1. 430	1. 484	1. 777
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
weiß Glas	0. 554	0. 443	0. 423

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

schwarz Wismuth	rein Wismuth	rein massiv Glas
3. 1	2. 2	1. 7
3. 6	2. 7	1. 3
3. 1	2. 4	1. 6
2. 7	2. 0	1. 2
2. 2	1. 8	1. 1
1. 7	1. 5	1. 2
Mittel Gr. 3. 13	2. 37	1. 37
Erwärmungsfähk. 1. 321	1. 000	0. 578

Nach 32 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 28. 5 Gr. folgende Temperaturen erlangt:

schwarz Wismuth = 43. 3 Grad
rein Wismuth = 38. 9 —
rein Glas = 33. 0 —

Sieben und dreyßigster Versuch.

Am 9ten Juny 1803, Morgens 11 Uhr 25 M.; reiner etwas blaßblauer Himmel, Windstille; Sonnenwärme 26 bis 30 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 2 L.; de Luc's Hygr. 18, Saussure's Hygr. 48 Gr.; Windfahne Süden; Anfangstemperatur 15. 8 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
rein Wism.	470	600	990
rein Wism.	465	590	990
Mit. a. dies.	467	595	990
schw. Wism.	315	380	520
rein Eisen	1335	1688	3960
rein Rothst.	650	840	1260
rein Trippel	1560	3965	—

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
schw. Wism.	1. 482	1. 565	1. 903
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
rein Eisen	0. 349	0. 349	0. 250
rein Rothst.	0. 718	0. 708	0. 785
rein Trippel	0. 298	0. 150	—

Erwärmung in den ersten Minuten, Mittel aus der 3ten bis 6ten, Resultate:

schwarz Wismuth	rein Wism.	rein Wism.	rein Eisen	rein Rothst.	rein Tripp.
Gr. 3. 2	2. 4	2. 4	nicht	beob	achtet
3. 3	2. 7	2. 6			
2. 8	2. 0	2. 0	1. 0	1. 9	1. 3
2. 5	2. 1	2. 0	0. 8	1. 8	1. 3
2. 0	1. 5	1. 6	1. 0	1. 2	1. 1
2. 0	1. 5	1. 5	0. 6	1. 5	0. 8
Mittel 2. 43	1. 87	1. 87	0. 93	1. 63	1. 23
Erwärmungsfähk. 1. 299	1. 000	1. 000	0 497	0. 872	0. 658

Hätte man die Erwärmung von der 2ten bis 5ten Minute genommen, so wäre:

	schw. Wism.	rein Wism.
Mittel	2. 87	2. 20
Result.	1. 302	1. 000

welches mit dem vorhergehenden und nachfolgenden besser harmonirte.

Nach 1 Stunde 25 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 30 Graden, folgende höchste Temperaturen angenommen:

schwarz Wismuth	= 42. 6	Grad
rein Wismuth	= 38. 1	—
rein Wismuth	= 38. 1	—
rein Eisen	= 36. 7	—
rein Rothstein	= 39. 3	—
rein Trippel	= 22. 5	—

Ich

Ich hatte bei diesem Versuche zwei reine, möglichst gleiche, und auf gleiche Art präparirte WismuthKugeln genommen, um zu sehen, ob sie sich gleichförmig und gleich stark erwärmen würden? die Resultate zeigen das schönste Zusammentreffen.

Acht und dreyßigster Versuch.

Am 12ten Juny 1803, Morgens 11 Uhr; blaßblauer Himmel, zu Zeiten schwach luftig; Sonnenwärme 25 bis 28. Gr.; Barometer 28 Z. 0 L.; de Luc's Hygr. 14, Saussure's Hygr. 44 Gr.; Westwind. Die obige zweite reine WismuthKugel war mit weißer Farbe angestrichen, und zwar mit solcher, wie man sie in den englischen Farbenkästchen findet. Erwärmungszeiten:

	bis 25	27	30 Gr.
schw. Wism.	170	210	295
weiß Wism.	396	624	1500
rein Wism.	335	310	465
r. massivGl.	430	636	1320
rein Wasser	1100	1560	—
r. Phosphor	425	580	1020

Resultate:

	für 25	27	30 Gr.
schw. Wism.	1. 382	1. 476	1. 576
weiß Wism.	0. 595	0. 496	0. 310
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
rein Glas	0. 546	0. 486	0. 352
rein Wasser	0. 213	0. 198	—
rein Phosph	0. 576	0. 534	0. 456

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

schwarz Wismuth	weiß Wism.	rein Wism.	rein m. Gls.	rein Wasser	rein Phsp.
Gr. 2. 9	1. 8	2. 2	1. 6	0. 9	1. 4
3. 4	1. 6	2. 5	1. 4	0. 6	1. 8
2. 8	1. 3	2. 1	1. 0	0. 6	1. 3
2. 7	1. 0	2. 0	1. 3	0. 5	1. 4
1. 9	1. 0	1. 7	0. 9	0. 6	1. 1
1. 8	0. 9	1. 2	0. 9	0. 5	0. 9
Mittel 2. 97	1. 30	2. 20	1. 23	0. 57	1. 50
Erwärmungsfähk. 1. 350	0. 591	1. 000	0. 559	0. 259	0. 682

Nach 1 Stunde hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 28. 5 Gr. folgende höchste Temperaturen erlangt:

schwarz Wismuth	= 42. 3	Grad
weiß Wismuth	= 31. 3	—
rein Wismuth	= 37. 2	—
rein Glas	= 32. 2	—
rein Wasser	= 29. 9	—
rein Phosphor	= 33. 6	—

Man sieht hier recht auffallend den Einfluß, den die verschiedene Farbe der Oberfläche eines Körpers auf sein Erwärmen hat.

Da ich beim Abkühlen des Phosphors zwischen 23 und 24 Graden kein erneuertes Steigen, wie bei andern Versuchen, wahrnahm, so scheint es, daß er nicht flüssig geworden ist, indem sonst

beim Erstarren das Thermometer um mehr als 10 Grade wieder gestiegen wäre.

Neun und dreyßigster Versuch.

Am 1ten July 1803, Morgens 10 Uhr 45 Min.; heiterer Himmel, schwach luftig, doch ohne nachtheiligen Einfluß; Sonnenwärme 27 bis 28 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 1 L.; de Luc's Hygrom. 19, Saussure's Hygr. 52 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 16. 8 Gr.

Hier wurde eine schon früher beschriebene dünne Glaskugel von 1 Zoll im Durchmesser, und mit leichtflüssigem Metall gehörig ausgegossen, benuzt, um zu erforschen, welchen Einfluß die Glashülle auf das Erwärmen eines Körpers in den Sonnenstrahlen habe? — Da die mit Tusch geschwärzten Metallkugeln einen eigenen Glanz beibehalten, so schwärzte ich eine andere WismuthKugel durch Kienrauch, welcher keinen Glanz besizt, eine andere WismuthKugel wurde mittelblau, und endlich eine mit Mennig roth angestrichen. Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
rein Wism.	425	530	745
tuschs. Wsm.	285	315	425
rauchs. Wm.	245	300	388
blau Wism.	300	365	510
roth Wism.	495	684	1415
weiß Wism	800	1320	—
leichtfl. Met. in Glas	555	792	1560

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
tuschs.Wsm.	1. 491	1. 682	1. 706
rauchs.Wm.	1. 734	1. 766	1. 920
blau Wism.	1. 416	1. 455	1. 460
roth Wism.	0. 853	0. 774	0. 526
weiß Wism.	0. 531	0. 401	—
leichtfl.Met.	0. 765	0. 669	0. 477

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten; Resultate:

rein Wismuth	tuschschwarz Wismuth	rauchschwarz Wismuth	blau Wismuth	roth Wismuth	weiß Wismuth	leichtfl. Met. in Glas
1. 6	2. 2	2. 9	2. 8	2. 0	2. 0	2. 1
2. 6	3. 4	3. 7	2. 8	2. 7	2. 0	1. 8
2. 3	3. 1	3. 3	3. 2	1. 5	1. 2	1. 7
2. 0	2. 7	3. 0	2. 5	1. 9	1. 4	2. 0
1. 8	2. 2	2. 2	2. 0	1. 4	1. 3	1. 3
1. 7	2. 0	2. 3	1. 9	1. 4	1. 0	1. 2
Mittel 2. 3	3. 1	3. 3	2. 8	2. 0	1. 5	1. 8
Erw. fähk. 1,000	1. 348	1. 435	1. 217	0. 870	0. 652	0. 783

Bei einer Sonnenwärme von 29. 3 Gr. hatten die Kugeln nach 36 Minuten folgende Wärme erlangt:

rein Wismuth	= 39. 2	Grad
tuschschwarz Wismuth	= 43. 1	—
rauchschwarz Wismuth	= 45. 7	—

blau Wismuth	= 41. 7 Grad
roth Wismuth	= 35. 8 —
weiß Wismuth	= 32. 7 —
leichtflüssiges Metall	= 35. 4 —

Vierzigster Versuch.

Am 1ten July 1803, Nachmittags 1 Uhr 26 Min.; heiterer Himmel; Sonnenwärme 29 bis 31, im Schatten 23 Gr.; Barometer 27 Z. 11 L.; de Luc's Hygr. 10, Saussure's Hygr. 33 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 17. 4 Gr.; die Glashülle um das leichtflüssige Metall vom Versuch 39, war sorgfältig abgeschlagen worden, ohne das Thermometer herauszunehmen; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
rein Wism.	320	405	570
tuschf. Wism.	210	264	363
rauchf. Wsm.	180	228	300
lfl. M. o. Gl.	325	420	594
roth Wism.	305	380	605
weiß Wism.	377	525	875
blau Wism.	185	235	320

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
tuschf. Wism.	1. 523	1. 534	1. 570
rauchf. Wsm.	1. 777	1. 776	1. 900
leichtfl. Met.	0. 984	0. 964	0. 959
roth Wism.	1. 049	1. 052	0. 942
weiß Wism.	0. 848	0. 771	0. 651
blau Wism.	1. 729	1. 723	1. 781

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

rein Wismuth	tuschschwarz Wismuth	rauchschwarz Wismuth	blau Wismuth	roth Wismuth	weiß Wismuth	leichtfl. Metall
2. 9	3. 6	4. 3	5. 0	4. 0	3. 7	3. 0
3. 0	3. 9	5. 2	4. 6	2. 3	1. 9	3. 8
2. 6	3. 7	3. 0	2. 7	2. 5	2. 7	1. 6
2. 2	2. 5	2. 5	2. 3	2. 2	1. 4	2. 1
1. 7	2. 1	2. 5	2. 0	1. 4	1. 2	1. 3
1. 6	1. 6	1. 7	2. 1	1. 8	1. 5	1. 9
Mittel 2. 6	3. 4	3. 6	3. 2	2. 3	2. 0	2. 5
Erw. fähk. 1. 000	1. 308	1. 385	1. 231	0. 885	0. 769	0. 962

Ich bemerke hier rücksichtlich jener Wärmezunahmen, daß die drei ersten und vier lezten Körper unter sich besser als alle miteinander zusammenstimmen, weil ich jene zuerst, die andern aber etwa 10 bis 12 Secunden später beobachtete, und die Temperaturen niederschrieb, demohngeachtet stimmen die Resultate der sechs ersten Kugeln für derartige Versuche ziemlich überein.

Die höchsten Temperaturen bei einer Sonnenwärme von 31. 6 Graden waren nach 30 Minuten:

rein Wismuth	= 40. 8	Grad
tuschschwarz Wismuth	= 45. 3	—
rauchschwarz Wismuth	= 48. 2	—
blau Wismuth	= 40. 8	—
roth Wismuth	= 39. 2	—

weiß Wismuth	= 36. 8 Grad
leichtflüssiges Metall	= 46. 1 —

Ein und vierzigster Versuch.

Am 28ten Juny 1803, Morgens 11 Uhr 10 Min.; heiterer Himmel, ohne bedeutenden Luftzug; Sonnenwärme 26 bis 28 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 4 L.; de Luc's Hygr. 21, Saussure's Hygr. 40 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 17 bis 18 Gr. Es war bei diesem Versuche das nemliche beim 39ten vorgekommene leichtflüssige Metall in der Glashülle, und zur Vergleichung auch eine gegossene Kugel von demselben Metalle dabei. Erwärmungszeiten:

	bis 22	25	27 Gr.
tuschf. Wism.	122	180	230
weiß Wism.	240	405	575
rein Wism.	168	262	340
lfl. M. oh. Gl.	174	270	355
lfl. M. in Gl.	210	360	470
Wachs in Gl.	354	540	720

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
tuschf. Wism.	1. 377	1. 444	1. 478
weiß Wism.	0. 700	0. 646	0. 591
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
leichtfl. Met.	0. 965	0. 970	0. 957
lfl. M. in Gl.	0. 800	0. 727	0. 723
Wachs in Gl.	0. 474	0. 485	0. 472

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

tuschschwarz Wismuth	weiß Wismuth	rein Wismuth	rein leichtfl. Metall	rein leichtfl. Met. in Glas	rein Wachs in Glas
Gr. 3. 5	1. 9	2. 5	nicht	beob	achtet
3. 1	1. 6	2. 5	2. 1	1. 6	1. 3
2. 6	1. 5	1. 9	1. 9	1. 8	1. 1
2. 1	1. 0	1. 6	1. 7	1. 2	1. 0
1. 7	1. 0	1. 5	1. 3	1. 0	1. 1
1. 7	1. 1	1. 5	1. 3	1. 2	1. 0
Mittel 2. 60	1. 37	2. 00	1. 90	1. 53	1. 13
Erwärmungsfähk. 1. 300	0. 685	1. 000	0. 950	0. 765	0. 565

Nach 1 Stunde 11 Min. hatten diese Körper bei einer Sonnenwärme von 29. 3 Gr. folgende höchste Temperaturen erlangt:

tuschschwarz Wismuth	= 44. 2	Grad
weiß Wismuth	= 32. 8	—
rein Wismuth	= 39. 1	—
rein leichtflüssiges Metall	= 38. 9	—
rein leichtfl. Metall in Glas	= 34. 2	—
rein Wachs in Glas	= 34. 8	—

Zwei und vierzigster Versuch.

Am 29ten Juny 1803, Morgens 10 Uhr 44 Min.; heiterer Himmel, doch keine so günstige Witterung als bei dem vorigen Versuche; Sonnenwärme 25 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 6 L.;

de Luc's Hygr. 17, Saussure's Hygr. 44 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 16 Gr.; es waren dieselben Kugeln wie bei dem vorigen Versuche.

Wegen Wolken die in der Folge vor der Sonne vorüberzogen, eignet sich dieser Versuch nicht zur Berechnung nach den Erwärmungszeiten.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

tuschschwarz Wismuth	weiß Wismuth	rein Wismuth	rein leichtfl. Met. in Glas	rein Wachs in Glas	rein leichtfl. Metall oh Gl.
Gr. 2. 9	1. 6	2. 0	nicht	beob	achtet
3. 0	1. 5	2. 3	1. 6	1. 4	2. 2
2. 2	1. 3	1. 9	1. 7	1. 1	1. 9
1. 9	1. 1	1. 5	1. 1	0. 9	1. 2
1. 6	0. 8	1. 4	1. 0	1. 0	1. 4
1. 4	0. 9	1. 1	0. 9	0. 8	1. 1
Mittel Gr. 2. 37	1.30	1.90	1.47	1.13	1.77
Erwärml. fähigkeit 1. 247	0.684	1.000	0.774	0.595	0.932

Die höchsten erlangten Temperaturen bei einer Sonnenwärme von 26. 8 Gr. nach 28 Min. waren folgende:

tuschschwarz Wismuth	= 39. 4 Grad
weiß Wismuth	= 29. 4 —
rein Wismuth	= 35. 2 —
rein leichtfl. Met. in Glas	= 31. 5 —
rein Wachs in Glas	= 30. 6 —
rein leichtflüssiges Metall	= 35. 0 —

Drei und vierzigster Versuch.

Am 30sten Juny 1803, Morgens 10 Uhr 51 Min.; heiterer Himmel, schwach luftig, Sonnenwärme 26 bis 28 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 8 L.; de Luc's Hygr. 19, Saussure's Hygr. 46 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 16. 9 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 24	26	28 Gr.
tuschf. Wism.	140	180	230
rauchf Wsm.	125	160	203
weiß Wism.	282	420	608
rein Wism.	188	252	335
leichtfl. Met. in Glas	230	335	460
Talk in Glas	580	754	950

Resultate:

	für 24	26	28 Gr.
tuschf. Wism.	1. 342	1. 400	1. 456
rauchf. Wsm.	1. 504	1. 575	1. 650
weiß Wism.	0. 666	0. 600	0. 550
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
leichtfl. Met. in Glas	0. 817	0. 752	0. 728
Talk in Glas	0. 324	0. 334	0. 252

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

tuschschwarz Wismuth	rauch-schwarz Wis-muth	weiß Wis-muth	rein Wis-muth	leichtfl. Metall in Glas	Talk in Glas
Gr. 2. 5	2. 9	1. 5	1. 9	1. 7	0. 9
3. 4	3. 9	1. 9	2 6	2. 2	0. 5
3. 1	3. 1	1. 6	2. 4	2. 0	0. 7
2. 4	2. 7	1. 4	1. 9	1. 4	0. 7
1. 9	2. 0	1. 0	1. 4	1. 2	0. 9
1. 7	2. 0	1. 0	1. 6	1. 2	0. 9
Mittel 3. 0	3. 2	1. 6	2. 3	1. 9	0. 6
Erwärm. fähigkeit 1. 304	1.391	0.696	1.000	0. 826	0. 261

Höchste Temperaturen nach 47 Min. bei einer Sonnenwärme von 28 Graden:

tuschschwarz Wismuth	= 41. 0 Grad
rauchschwarz Wismuth	= 43. 3 —
weiß Wißmuth	= 31. 4 —
rein Wismuth	= 37. 0 —
leichtflüs. Met. in Glas	= 34. 1 —
Talk in Glas	= 34. 5 —

Vier und vierzigster Versuch.

Am 2ten July 1803, Morgens 11 Uhr 35 Min.; heiterer Himmel, schwül heiß; Sonnenwärme 27 bis 30 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 7 L.; de Luc's Hygr. 16, Saussure's Hygr. 41 Gr.; Windfahne Ost; Anfangstemperatur 17. 5 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 27	30	33 Gr.
rein Wism.	254	365	500
leichtfl. Met.	290	420	600
weiß. Bimsst.	340	530	934
weiß Wism.	390	660	—
rauchs. Wsm.	145	210	285
tuschs. Wism.	165	223	336

Resultate:

	für 27	30	33 Gr.
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
leichtfl. Met.	0. 875	0. 869	0. 833
weiß. Bimsst.	0. 747	0. 688	0. 535
weiß Wism.	0. 651	0. 553	—
rauchs. Wsm.	1. 751	1. 738	1. 754
tuschs. Wism.	1. 539	1. 636	1. 488

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

rein Wismuth	leichtfl. M. das in Gl. gewes.	Bimsstein	weiß Wismuth	rauchschwarz Wismuth	tuschschwarz Wismuth
Gr. 2. 2	2. 3	1. 2	nicht	beob	achtet
2. 5	2. 1	1. 8			
2. 3	2. 0	2. 2	1. 7	3. 1	2. 9
2. 1	1. 8	1. 7	1. 4	2. 4	3. 2
1. 7	1. 6	1. 6	1. 1	2. 4	1. 2
1. 6	1. 5	1. 3	0. 9	1. 6	1. 5
Mittel Gr. 2. 3	2. 0	1. 9	1. 5	2. 7	3. 0
Erwärmungsfäh. 1. 000	0.870	0.826	0.652	1.174	1.304

Die Körper hatten bei einer Sonnenwärme von 30. 7 Graden nach 30 Minuten folgende höchste Temperaturen erlangt:

rein Wismuth	= 40. 2 Grad
leichtfl. Met. das in Glas gewes.	= 38. 8 —
weißer Bimsstein	= 34. 4 —
weiß Wismuth	= 33. 0 —
rauchschwarz Wismuth	= 45. 0 —
tuschschwarz Wismuth	= 42. 1 —

Fünf und vierzigster Versuch.

Am 2ten July 1803, Nachmittags 1 Uhr 44 Min.; heiterer Himmel, schwül heiß; Sonnenwärme 30 bis 32. 5, im Schatten 23. 5 Gr.; Barometer 27. 3. 10. 3 L.; de Luc's Hygr. 10, Saussure's Hygr. 36 Gr.; Windfahne Ost; Anfangstemperaturen 18 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 25	28	31 Gr.
rein Wism.	165	245	360
leichtfl. Met.	180	280	415
Bimsstein	205	305	460
weiß Wism.	200	330	530
rauchs. Wsm.	88	134	185
tuschs. Wism.	92	143	230

Resultate:

	für 25	28	31 Gr.
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
leichtfl. Met.	0. 916	0. 875	0. 867
Bimsstein	0. 804	0. 803	0. 782
weiß Wism.	0. 825	0. 742	0. 679
rauchs. Wsm.	1. 875	1. 828	1. 947
tuschs. Wism.	1. 793	1. 713	1. 565

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

rein Wismuth	rein leichtfl. Metall	Bimsstein	weiß Wismuth	rauchschwarz Wismuth	tuschschwarz Wismuth
Gr. 2. 6	2. 6	1. 5	2. 1	4. 8	4. 8
2. 7	2. 5	2. 4	2. 9	4. 0	3. 9
2. 2	2. 0	2. 1	1. 3	3. 7	3. 1
2. 3	2. 0	2 3	2. 0	2. 5	2. 5
1. 6	1. 5	1. 6	1. 2	2. 5	2. 3
1. 6	1. 4	1. 3	0. 9	1. 5	1. 4
Mittel Gr. 2. 4	2. 2	2. 3	2. 1	3. 4	3. 2
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.917	0.958	0.875	1.417	1.333

Nach einer Stunde hatten die verschiedenen Materien bei einer Sonnenwärme von 32. 9 Gr. folgende höchste Temperaturen erlangt:

rein Wißmuth	= 42. 4 Grad
rein leichtflüssiges Met.	= 41. 7 —
weißer Bimsstein	= 38. 0 —
weiß Wismuth	= 37. 1 —

rauchschwarz Wismuth = 50. 3 —
tuschschwarz Wismuth = 48. 2 —

Sechs und vierzigster Versuch.

Am 3ten July 1803, Morgens 11 Uhr 4 M.; sehr leicht dünstig, doch fortdauernd Sonnenschein; Sonnenwärme 27 bis 28. 5 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 2 Gr.; de Luc's Hygr. 17, Saussure's Hygr. 43 Gr.; Windfahne West; Anfangstemperatur 18. 2 Gr. — Das erste leichtflüssige Metall ist das vom vierzigsten Versuche, wovon nemlich die Glashülle abgeschlagen war. Erwärmungszeiten:

	bis 25	28	31 Gr.
rein Wism.	185	282	420
tuschschw. Bimsstein	160	210	295

Resultate:

	für 25	28	31 Gr.
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
tuschschwarzer Bimsst.	1. 156	1. 342	1. 428

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

rein Wismuth	rein leichtfl. Met.	rein leichtfl. Met.	tuschschwarz Bimsst	rauchschwarz Wism.	tuschschwarz Wism.
Gr. 2. 2	2. 3	2. 5	2. 2	4. 2	3. 9
2. 5	2. 0	2. 1	2. 7	2. 8	2. 6
1. 9	1. 7	1. 9	2. 9	2. 5	2. 2
2. 0	1. 9	1. 6	2. 8	2. 7	2. 6
1. 7	1. 4	1. 7	2. 3	2. 2	2. 0
1. 3	1. 4	1. 4	2. 0	1. 5	1. 4
Mittel Gr. 2. 1	1. 9	1. 9	2. 8	2. 7	2. 5
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 905	0. 905	1. 333	1. 286	1. 190

Höchste Thermometerstände nach 15 Minuten bei 28. 4 Grad Sonnenwärme:

rein Wismuth = 33 7 Grad
rein leichtflüs. Metall = 32. 2 —
rein leichtflüs. Metall = 33. 5 —
tuschschwarzer Bimsst. = 36. 9 —
rauchschwarz Wismuth = 38. 3 —
tuschschwarz Wismuth = 36. 5 —

Sieben und vierzigster Versuch.

Am 12ten July 1803, Morgens 11 Uhr 18 Min.; heiterer Himmel, wenig luftig, doch ohne merklichen Einfluß auf die Beobachtungen; Sonnenwärme 29 Gr.; Barometer 28 3 0. L.; de Luc's Hygr. 18, Saussurre's Hygr. 55 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 17 Gr; das erste leichtflüssige Metall ist das oben bemerkte; Erwärmungszeiten:

	bis 25	28	31 Gr.
rein Wism.	205	308	425
tuschschw. Bimsstein	155	220	295

Resultate:

	für 25	28	31 Gr.
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
tuschschwarzer Bimsst.	1. 322	1. 400	1. 440

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

rein Wismuth	rein leichtfl. Met.	rein leichtfl. Met.	tuschschwarz Bimsst	rauchschwarz Wism.	tuschschwarz Wism.
Gr. 1. 6	1. 7	2. 0	1. 5	3. 3	2. 9
2. 6	2. 2	2. 0	3. 4	3. 6	3. 1
2. 2	2. 1	2. 0	3. 7	3. 1	2. 9
1. 9	1. 5	1. 8	2. 4	2. 1	1. 9
1. 7	1. 6	1. 5	2. 4	2. 3	2. 0
1. 6	1. 5	1. 7	2. 2	2. 0	1. 9
Mittel Gr. 2. 23	1.93	1.93	3.17	2.93	2.63
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.865	0.865	1.422	1.314	1.179

Nach 42 Minuten hatten die Kugeln bei einer Sonnenwärme von 30. 3 Graden folgende Temperaturen erlangt:

rein Wismuth = 38 7 Grad
rein leichtflüs. Metall = 37. 2 —
rein leichtflüs. Metall = 39. 4 —

schwarzer Bimsstein	= 41. 9 Grad
rauchschwarz Wismuth	= 44. 1 —
tuschschwarz Wismuth	= 41. 4 —

Acht und vierzigster Versuch.

Am 18ten July 1803, Morgens 11 Uhr 42 Min.; heiterer Himmel, schwach luftig; Sonnenwärme 27 bis 28 Gr.; Barometer 27 Z. 11. L.; de Luc's Hygr. 16, Saussurre's Hygr. 53 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 16. 1 Gr. Es wurde hier eine sehr dünne Glaskugel von = 1 Zoll Durchmesser benuzt, in die früher Gips gegossen wurde, der aber bereits ganz ausgetrocknet war; Erwärmungszeiten:

	bis 19	20 Gr.
Gips in Glas .	207	265
Gips ohne Glas .	246	320
rein Wismuth .	78	100
weiß Wismuth .	82	135
rein massiv Glas .	108	140
rein Wasser . .	276	390

Resultate:

	für 19	20 Gr.
Gips in Glas .	0. 376	0. 377
Gips ohne Glas .	0. 317	0. 312
rein Wismuth .	1. 000	1. 000
weiß Wismuth .	0. 951	0. 740
rein massiv Glas .	0. 722	0. 714
rein Wasser . .	0. 281	0. 256

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten; Resultate:

Gips in Glas	Gips ohne Glas	rein Wismuth	weiß Wismuth	rein massiv Glas	rein Wasser
Gr. 0. 4	0. 3	1. 9	1. 0	0. 8	0. 6
0. 7	0. 7	2. 8	2. 7	2. 6	0. 6
1. 3	1. 0	2. 5	1. 8	2. 5	0. 6
1. 1	0. 8	1. 8	0. 9	1. 8	0. 6
0. 9	0. 9	1. 8	1. 1	1. 8	0. 5
1. 0	0. 6	1. 3	1. 1	1. 3	0. 6
Mittel 1. 03	0. 83	2. 37	1. 80	2. 30	0. 60
Erwärmungsfähigk. 0. 435	0. 350	1. 000	0. 759	0. 970	0. 253

Höchste Temperaturen nach 23 Minuten bei 27. 3 Grad Sonnenwärme.

rein Gips in Glas	= 26. 9	Grad
rein Gips	= 24. 7	—
rein Wismuth	= 36. 3	—
weiß Wismuth	= 29. 8	—
rein massiv Glas	= 30. 9	—
rein Wasser	= 26. 2	—

Neun und vierzigster Versuch.

Am 18ten July 1803, Nachmittags 2 Uhr 19 Min.; heiter, windstill, und daher bessere Beobachtungen als Versuch 48; Sonnenwärme 27 bis 29, im Schatten 21 Grade; Barometer 27 Z. 10. 8 L.; de Luc's Hygr. 13., Saussure's Hygr. 34 Gr.; Windfahne Ost; Anfangstemperaturen 16. 5 Grade; Erwärmungszeiten:

	bis 21	23 Gr.
Gips in Glas .	265	380
Gips ohne Glas .	315	520
rein Wismuth .	105	154
weiß Wismuth .	130	198
rein massiv Glas .	145	225
rein Wasser . .	320	520

Resultate:

	für 21	23 Gr.
Gips in Glas .	0. 395	0. 405
Gips ohne Glas .	0. 333	0. 296
rein Wismuth .	1. 000	1. 000
weiß Wismuth .	0. 807	0. 777
rein massiv Glas .	0. 724	0. 684
rein Wasser . .	0. 328	0. 296

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

rein Gips in Glas	rein Gips	rein Wismuth	weiß Wismuth	rein massiv Glas	rein Wasser
Gr. 0. 4	0. 5	2. 3	2. 3	1. 7	0. 9
1. 0	0. 9	2. 8	1. 9	1. 8	0. 8
1. 3	1. 2	2. 5	1. 8	1. 6	0. 8
1. 3	0. 9	2. 3	2. 6	1. 4	0. 7
1. 3	0. 9	2. 1	1. 4	1. 6	0. 8
0. 9	0. 8	1. 5	1. 0	1. 0	0. 5
Mittel Gr. 1. 20	1.00	2.53	1.77	1.60	0.77
Erwärm. fähigkeit 0. 474	0.395	1.000	0.700	0.632	0.304

Höchste Temperaturen nach 1 Stunde 17 Minuten bei 28. 9 Grad Sonnenwärme.

rein Gips in Glas	= 30. 2	Grad
rein Gips	= 29. 0	—
rein Wismuth	= 39. 8	—
weiß Wismuth	= 34. 6	—
rein massiv Glas	= 36. 5	—
rein Wasser	= 34. 0	—

Fünfzigster Versuch.

Am 19ten July 1803, Morgens 11 Uhr 55 Minuten; heiterer Himmel, schwach luftig; Sonnenwärme 26 bis 27 Gr.; Barometer 27 Z. 2 L.; de Luc's Hygr. 18, Saussure's Hygr. 55 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 16. 4 Gr.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

rein Gips in Glas	rein Gips	weiß Wismuth	rein massiv Glas	rein Wismuth	rein Wasser
Gr. 0. 4	0. 3	1. 7	1. 5	1. 8	0. 7
0. 7	0. 7	1. 5	1. 4	2. 5	0. 6
1. 2	1. 0	1. 3	1. 2	2. 0	0. 6
1. 0	0. 7	0. 9	1. 3	1. 9	0. 7
1. 1	1. 0	0. 9	1. 3	1. 8	0. 7
0. 9	0. 6	0. 6	0. 9	1. 3	0. 5
Mittel 0. 97	0.80	1.23	1.30	2.13	0.63
Erwärm. fähigkeit 0. 455	0.376	0.577	0.610	1.000	0.296

Höchste Erwärmungen nach 50 Minuten bei einer Sonnenwärme von 28. 6 Graden.

rein Gips in Glas	= 28. 5	Grad
rein Gips	= 27. 3	—
weiß Wismuth	= 30. 8	—
rein massiv Glas	= 32. 5	—
rein Wismuth	= 36. 5	—
rein Wasser	= 29. 5	—

Ein und fünfzigster Versuch.

Am 19ten July 1803, Nachmittags 2 Uhr 10 Min.; heiterer Himmel, windstill; Sonnenwärme 27 bis 31, im Schatten 21. 5 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 4 L.; de Luc's Hygr. 13, Saussure's Hygr. 39 Gr.; Windfahne Nordost; Anfangstemperatur 16. 8 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 20	23 Gr.
Gips in Glas .	170	300
Gips ohne Glas .	190	360
rein Wismuth .	74	135
weiß Wismuth .	80	165
massiv Glas . .	86	192
Wasser . . .	214	460

Resultate:

Gips in Glas .	0. 435	0. 450
Gips ohne Glas .	0. 389	0. 375
rein Wismuth .	1. 000	1. 000
weiß Wismuth .	0. 925	0. 818
massiv Glas . .	0. 860	0. 703
Wasser . . .	0. 346	0. 293

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

rein Gips in Glas	rein Gips	rein Wismuth	weiß Wismuth	rein massiv Glas	rein Wasser
Gr. 0. 5	0. 6	2. 5	2. 5	2. 3	1. 3
1. 4	1. 2	3. 0	2. 2	1. 8	0. 8
1. 5	1. 3	2. 7	2. 0	1. 7	0. 7
1. 5	1. 2	2. 5	1. 7	1. 5	0. 7
1. 3	1. 0	2. 0	1. 3	1. 5	0. 8
1. 3	1. 0	1. 8	1. 3	1. 4	0. 8
Mittel Gr. 1. 47	1.23	2.73	1.97	1.67	0.73
Erwärmungsfäh. 0. 538	0.451	1.000	0.722	0.612	0.267

Stärkste Erwärmungen nach 46 Minuten bei einer Sonnenwärme von 30. 7 Graden:

rein Gips in Glas	= 31. 8	Grad
rein Gips	= 30. 2	—
rein Wismuth	= 41. 2	—
weiß Wismuth	= 35. 6	—
rein massiv Glas	= 37. 5	—
rein Wasser	= 33. 9	—

Zwei und fünfzigster Versuch.

Am 23sten July 1803, Morgens 11 Uhr 38 Min.; heiterer Himmel, dabei schwach luftig; Sonnenwärme 27 bis 29 Gr.; Barometer 28 Z. 0. 6 L.; de Luc's Hygr. 18, Saussure's Hygr. 52 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 17. 2 Grade. Dieser und der folgende Versuch sind

wegen Veränderungen in der Atmosphäre nicht dazu geeignet, um die Erwärmungszeiten benutzen zu können.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

rein Gips in Glas	rein Gips	rein Wismuth	weiß Wismuth	rein massiv Glas	rein Wasser
Gr. 0. 3	0. 3	1. 9	1. 6	1. 6	1. 0
1. 0	1 0	2. 9	2. 0	1. 4	0. 7
1. 0	0. 8	2. 0	1. 4	1. 4	0. 6
1. 1	0. 9	2. 0	1. 3	1. 3	0. 5
1. 1	0. 8	2. 0	1. 2	1. 1	0. 4
0. 8	0. 6	1. 1	1. 7	0. 9	0. 6
Mittel Gr. 1. 03	0.90	2.30	1.57	1.37	0.60
Erwärm. fähigkeit 0. 448	0.391	1.000	0.683	0.596	0.261

Nach 35 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 29. 1 Grad folgende höchste Temperaturen erlangt:

rein Gips in Glas	= 29. 4	Grad
rein Gips	= 27. 3	—
rein Wismuth	= 39. 1	—
weiß Wismuth	= 31. 8	—
rein massiv Glas	= 33. 0	—
rein Wasser	= 28. 8	—

Drei und fünfzigster Versuch.

Am 23ten July 1803, Nachmittags 2 Uhr 41 Min.; heiterer Himmel, nur wenig luftig; Son=

nenwärme 28 bis 30, im Schatten 20 Gr.; Barometer 28 Zoll 0. 2 L.; de Luc's Hygr. 14, Saussure's Hygr. 40 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 17. 8 Grade.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

rein Gips in Glas	rein Gips	rein Wismuth	weiß Wismuth	rein massiv Glas	rein Wasser
Gr. 0. 5	0. 4	2. 2	2. 0	1. 9	1. 1
1. 0	0. 8	2. 9	1. 9	1. 6	0. 7
1. 2	1. 0	2. 3	1. 5	1. 4	0. 6
1. 1	0. 9	2. 0	1. 4	1. 4	0. 6
1. 1	0. 8	1. 8	1. 1	1. 1	0. 6
0. 8	0. 6	1. 4	0. 9	1. 2	0. 6
Mittel 1. 10	0. 90	2. 40	1. 60	1. 47	0. 63
Erwärmungsfähk. 0. 458	0. 375	1. 000	0. 667	0. 612	0. 262

Größte Erwärmung nach 55 Minuten bei einer Sonnenwärme von 30 Graden:

rein Gips in Glas	= 30. 5	Grad
rein Gips	= 28. 9	—
rein Wismuth	= 40. 3	—
weiß Wismuth	= 33. 5	—
rein massiv Glas	= 36. 1	—
rein Wasser	= 32. 8	—

Vier und fünfzigster Versuch.

Am 3ten August 1802, Morgens 10 Uhr 5 Min.; heiterer Himmel, Windstille; Sonnenwärme 31 bis 32 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 8 L.;

de Luc's Hygr. 21, Saussure's Hygr. 56 Gr.; Windfahne Südost; Anfangstemperatur 20 Gr. Die Farbe des Erlen- und Birkenholzes war ziemlich gleich, die vom Birnbaum- und Ulmenholz aber dunkler. Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Lindenholz	660	1020	2160
Ulmenholz	450	730	1440
Erlenholz	780	1440	3840
Birnb.holz	720	1170	1380
schw. Wism.	502	264	370
schw. Messi	460	580	810

Nach den Versuchen 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, erhält man für die Erwärmungszeiten des schwarzen Wismuths zum reinen folgende Werthe:

30	32	35 Gr.
1. 430	1. 484	1. 777
1. 482	1. 565	1. 903
1. 382	1. 476	1. 576
1. 491	1. 682	1. 706
1. 523	1. 534	1. 570
1. 377	1. 444	1. 478
1. 342	1. 400	1. 456
1. 539	1. 636	1. 488
1. 793	1. 713	1. 587
Mittel 1. 484	1. 548	1. 615

Nach diesen Versuchen wird sich bei dem 54sten die Zeit, welche das reine Wismuth bis zum 30sten, 32sten und 35sten Grade seiner Erwärmung gebraucht haben würde, ziemlich genau berechnen lassen; nemlich:

bis zum 30sten Grad $\frac{1.484 \times 0.205}{1.000} = 304$ Sec.

bis zum 32sten Grad $\frac{1.548 \times 0.264}{1.000} = 408$ Sec.

bis zum 35sten Grad $\frac{1.615 \times 0.370}{1.000} = 597$ Sec.

und nun erhält man durch die gewöhnliche Rechnung folgende Verhältnisse der ErwärmungsGeschwindigkeiten der andern Körper zum reinen Wismuth.

	für 30	32	35 Gr.
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
Birkenholz	0. 460	0. 400	0. 276
Ulmenholz	0. 563	0. 559	0. 414
Erlenholz	0. 389	0. 283	0. 155
Birnb.holz	0. 422	0. 348	0. 187

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

rein Birkenholz	rein Ulmenholz	rein Erlenholz	rein Birnbmhlz.	schwrz. Wismuth	schwrz. Messing
Gr. 0. 7	0. 8	0. 7	0. 5	3. 0	1. 8
1. 3	1. 4	1. 3	1. 3	3. 9	1. 7
1. 2	1. 4	1. 2	1. 2	2. 2	1. 1
1. 1	1. 3	1. 1	1. 1	2. 1	1. 3
1. 2	1. 3	1. 0	1. 0	2. 0	1. 6
1. 0	1. 1	1. 0	1. 1	1. 5	1. 5
Mittel Gr. 1. 20	1.37	1.20	1.20	2.73	1.37

Um diese Erfahrungen für die Erwärmungsfähigkeiten reiner Substanzen im Sonnenlichte benutzen zu können, so müssen wir suchen, hier aus der Wärmezunahme des schwarzen Wismuths den entsprechenden Werth für reines Wismuth zu finden; es wird in der Folge bei Abfassung der Hauptresultate hierüber mehr vorkommen, nach welchem sich im Mittel aus mehreren Resultaten, bei möglichst gleichen Umständen, die Wärmezunahme des schwarzen Wismuths zu der des reinen Wismuths verhält

$$= 1.311 : 1.000$$

Dadurch läßt sich nun die oben gefundene Wärmezunahme von 2 73 Gr. im Mittel benuzen, um den für reines Wismuth entsprechenden Werth durch Rechnung zu erhalten, nemlich:

$$1.311 : 1.000 = 2.73 \frac{2.73 \times 1.000}{1.311}$$

$$= 2.73 : 2.08$$

Das reine Wismuth würde also im Mittel um 2. 08 Gr. an Wärme zugenommen haben; nun

lassen sich jene Erwärmungsfähigkeiten auf die gewöhnliche Art berechnen; und man erhält für

rein Birkenholz = 0. 576
rein Ulmenholz = 0. 659
rein Erlenholz = 0. 576
rein Birnbaumholz = 0. 576
rein Wismuth = 1. 000

Nach 1 Stunde 13 Min. hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 34 Graden folgende höchste Temperaturen erlangt:

rein Birkenholz = 38. 7 Grad
rein Ulmenholz = 40. 1 —
rein Erlenholz = 36. 9 —
rein Birnbaumholz = 37. 8 —
schwarz Wismuth = 47. 9 —
schwarz Messing = 47. 1 —

Fünf und fünfzigster Versuch.

Am 23sten August 1802, Nachmittags 2 Uhr 16 Min.; blauer Himmel, windstill; Sonnenwärme 34 bis 35. 6, im Schatten 27 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 9 L.; de Luc's Hyg. 0, Saussure's Hygr. 39 Gr.; Windfahne Nordost; Anfangstemperatur 21. 2 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
r. Wism. wie beim Vers. 54 gefunden	213	286	419
rein Birkenh.	420	565	1020
r. Quecksilber	420	565	900
rein Wasser	990	1500	2580
rein Erlenh.	402	555	1380
schw. Wism.	144	186	260
schw. Messing	342	440	600

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
Birkenholz	0. 507	0 506	0. 410
Quecksilber	0. 507	0. 506	0. 465
Wasser	0. 215	0. 186	0. 162
Erlenholz	0. 529	0. 515	0. 304

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

rein Birkenholz	rein Quecksilber	rein Wasser	rein Erlenholz	schwrz. Wismuth	schwrz. Messing
Gr. 1. 0	2. 0	1. 0	1. 0	5. 0	2. 2
2. 2	1. 1	0. 8	1. 5	2. 8	1. 4
1. 6	1. 5	0. 8	1. 6	2. 9	1. 6
1. 5	1. 1	0. 6	1. 6	2. 6	1. 7
1. 5	1. 1	0. 7	1. 4	2. 1	1. 6
1. 0	0. 8	0. 7	0. 9	1. 6	1. 0
Mittel 1. 77	1.23	0.73	1.57	2.77	1.57

Wird wie oben das schwarze Wismuth wieder auf reines reducirt, so fällt die Wärmezunahme von 2. 77 auf 2. 12 Grade herab, und es ergeben sich hieraus folgende Resultate für die verschiedenen Erwärmungsfähigkeiten:

rein Birkenholz = 0. 830
rein Quecksilber = 0. 580
rein Wasser = 0. 344
rein Erlenholz = 0. 735
rein Wismuth = 1. 000

Bei einer Sonnenwärme von 35 Gr. hatten jene Körper nach 50 Minuten folgende höchste Temperaturen angenommen:

rein Birkenholz	= 38. 2	Grad
rein Quecksilber	= 38. 8	—
rein Wasser	= 35. 4	—
rein Erlenholz	= 36. 9	—
schwarz Wismuth	= 46. 7	—
schwarz Messing	= 47. 3	—

Sechs und fünfzigster Versuch.

Am 20sten August 1802, Nachmittags 1 Uhr 51 Min.; heiterer Himmel, Windstille; Sonnenwärme 33 bis 35, im Schatten 23. 5 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 3 L.; de Luc's Hygr. 16, Saussure's Hygr. 52 Gr.; Anfangstemperatur 19. 8 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
rein Wism. durch Rechn.	267	337	460
r. weiß Wachs	516	660	975
r. Schwefel	502	625	915
rein Elfenb.	855	1160	2040
r. gelber Ocker	480	660	1100
schw. Wism.	180	218	285
schw. Messing	375	462	605

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
weiß Wachs	0. 517	0. 510	0. 571
Schwefel	0. 532	0. 539	0. 502
Elfenbein	0. 312	0. 290	0. 225
gelber Ocker	0. 556	0. 510	0. 418

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten

rein weiß Wachs	rein weißer Schwf	rein Elfenbein	reiner Ocker	schwrz. Wismuth	schwrz. Messing
Gr. 0. 5	0. 3	0. 2	0. 6	2. 9	1. 2
1. 2	1. 1	0. 9	1. 9	4. 6	2. 2
1. 5	1. 5	1. 0	1. 7	3. 0	1. 7
1. 5	1. 6	1. 0	1. 7	3. 1	1. 8
1. 4	1. 5	0. 9	1. 2	2. 5	1. 5
1. 2	1. 2	1. 2	1. 1	2. 0	1. 5
Mittel Gr. 1. 4	1. 4	1. 0	1. 8	3. 6	1. 9

Die Wärmezunahme des schwarzen Wismuths auf die des reinen reducirt, giebt 2. 76 Gr.; benutzen wir diesen Werth, so erhält man folgende Erwärmungsfähigkeiten:

rein Wachs	=	0. 507
reiner Schwefel	=	0. 507
rein Elfenbein	=	0. 362
rein Ocker	=	0. 637
rein Wismuth	=	1. 000

Nach

Nach 1 Stunde 18 Min. hatten diese Körper bei einer Sonnenwärme von 34. 9 Graden folgende höchste Temperaturen angenommen. Die Oberfläche des Wachses war zulezt glänzend (schmelzend) geworden.

rein Wachs	= 43. 7	Grad
reiner Schwefel	= 39. 9	—
rein Elfenbein	= 36. 5	—
reiner Ocker	= 39. 0	—
schwarz Wismuth	= 48. 7	—
schwarz Messing	= 50. 8	—

Sieben und fünfzigster Versuch.

Am 14ten August 1802, Nachmittags 2 Uhr 3 Min.; reiner Himmel, windstill; Sonnenwärme 32 bis 33, im Schatten 22. 5 Gr.; Barometer 28 Z. 0. 6 L.; de Luc's Hyg. 18, Saussure's Hygr. 50 Gr.; Windfahne Nord; Anfangstemperatur 19. 8 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
rein Pappelh.	520	780	1980
rein Tannenh.	455	675	1440
rein Apfelholz	514	640	1440
schw. Wism.	180	220	300
rein Ebenholz	370	455	600
auf obige Art berechnetes reines Wism.	267	340	484

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
rein Pappelh.	0. 513	0. 435	0. 244
rein Tannenh.	0. 587	0. 504	0. 336
rein Apfelholz	0. 520	0. 531	0. 336
schw. Wism.	1. 484	1. 548	1. 615
rein Ebenholz	0. 722	0. 749	0. 807
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

rein Pappelholz	rein Tannenhlz.	rein Apfelbmholz	schwrz. Wismuth	rein Ebenholz	schwrz. Messing
Gr. 0. 2	0. 3	0. 2	3. 0	0. 5	1. 5
1. 4	1. 5	1. 3	3. 8	2. 3	2. 0
1. 9	2. 2	1. 7	3. 5	2. 2	1. 9
1. 6	1. 8	1. 8	2. 7	1. 1	1. 6
1. 3	1. 5	1. 2	2. 3	1. 9	1. 4
1. 4	1. 4	1. 7	2. 1	2. 0	1. 8
Mittel 1. 63	1.83	1.60	3.33	1.87	1.83

Wird die Wärmezunahme des schwarzen Wismuths wieder auf reines reducirt, so erhält man 2. 54 Gr., und daraus folgende Resultate:

rein Pappelholz	= 0. 634
rein Tannenholz	= 0. 712
rein Apfelbaumh.	= 0. 623
rein Ebenholz	= 0. 734
rein Wismuth	= 1. 000

Die nach 1 Stunde 17 Minuten erlangten höchsten Temperaturen waren bei einer Sonnenwärme von 33. 3 Gr. folgende:

rein Pappelholz	= 36. 4	Grad
rein Tannenholz	= 37. 7	—
rein Apfelb.holz	= 36. 9	—
rein Ebenholz	= 45. 1	—
schwarz Wismuth	= 46. 3	—
schwarz Messing	= 47. 8	—

Acht und fünfzigster Versuch.

Am 18ten August 1802, Nachmittags 1 Uhr 46 Min.; reiner Himmel, unbedeutend luftig; Sonnenwärme 32 bis 34. 5, im Schatten 23 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 4 L.; de Luc's Hygr. 14, Saussure's Hygr. 48 Gr.; Windfahne Nordost; Anfangstemperatur 18. 1 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32 Gr.
weiße Kreide . .	1260	2400
weißer Thon . .	780	1110
reiner Gips . .	900	1620
weißer Bimsstein .	285	385
schwarz Wismuth .	175	214
rein Wismuth berechnet	260	331

Resultate:

	für 30	32 Gr.
reine Kreide . .	0. 206	0. 138
reiner Thon . .	0. 333	0. 298
reiner Gips . .	0. 296	0. 204
reiner Bimsstein .	0. 912	0. 860
rein Wismuth .	1. 000	1. 000

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

reine weiße Kreide	reiner weißer Thon	rein. Gips	reiner Bimsstein	schwrz. Wismuth	schwrz. Messing
Gr. 1. 2	1. 3	0. 9	1. 9	—	2. 4
1. 2	1. 6	1. 2	3. 0	3. 3	1. 9
1. 0	1. 1	1. 1	2. 4	2. 9	1. 6
1. 0	1. 3	1. 2	2. 3	3. 1	2. 0
0. 8	1. 4	1. 4	2. 5	3. 0	2. 0
0. 6	0. 9	1. 0	1. 3	1. 7	1. 7
Mittel Gr. 1. 07	1. 33	1. 17	2. 57	3. 10	1. 83

Nach der Reduction des schwarzen Wismuths auf reines, fällt das Mittel der Wärmezunahme auf 2. 36 Grade, woraus wir folgende Werthe für die Erwärmungsfähigkeiten dieser Körper erhalten:

reine Kreide	= 0. 453
reiner Thon	= 0. 563
reiner Gips	= 0. 496
reiner Bimsstein	= 1. 088
rein Wismuth	= 1. 000

Größte Wärme nach Verfluß 1 Stunde 10 Min. bei 34. 3 Grad Sonnenwärme:

reine Kreide	= 32. 9 Grad
reiner Thon	= 35. 9 —
reiner Gips	= 34. 6 —
reiner Bimsstein	= 40. 0 —
schwarz Wism.	= 49. 0 —
schwarz Messing	= 49. 8 —

Neun und fünfzigster Versuch.

Am 11ten August 1802, Morgens 10 Uhr 4 Min.; etwas blaßblauer Himmel, schwül; Sonnenwärme 32 bis 33. 7 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 9 L.; de Luc's Hygr. 17, Saussure's Hygr. 56 Gr.; Windfahne Südost; Anfangstemperatur 19. 9 Grade.

Dieser Versuch eignet sich nicht zur Bestimmung der Erwärmungszeiten, da später der Zustand der Atmosphäre ungünstig wurde.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

rein Tannenholz	rein Burb. holz	rein Lindenholz	schwrz. Wismuth	rein Ebenholz	schwrz. Messing
Gr. 0. 4	0. 4	0. 4	2. 9	0. 4	1. 4
1. 2	1. 2	1. 2	3. 7	1. 3	2. 0
1. 9	1. 6	1. 7	2. 3	2. 0	1. 7
1. 5	1. 3	1. 4	2. 5	1. 8	1. 6
1. 2	1. 2	1. 4	1. 9	1. 6	1. 3
1. 2	1. 3	1. 1	1. 6	1. 7	1. 3
Mittel 1. 53	1. 36	1. 43	3. 16	1. 70	1. 80

Die Erwärmung des schwarzen Wismuths auf reines reducirt giebt 2. 41 Grade für das Mittel, daher die Erwärmungsfähigkeit für

rein Tannenholz	=	0. 634
rein Buxbaumholz	=	0. 564
rein Lindenholz	=	0. 593
rein Ebenholz	=	0. 705
rein Wismuth	=	1. 000

Stärkste Erwärmungen nach 41 Min. bei einer Sonnenwärme von 32. 2 Graden.

rein Tannenholz	= 35. 0	Grad
rein Buxbaumholz	= 36. 1	—
rein Lindenholz	= 35. 1	—
rein Ebenholz	= 44. 7	—
schwarz Wismuth	= 42. 7	—
schwarz Messing	= 45. 1	—

Sechszigster Versuch.

Am 12ten August 1802, Morgens 10 Uhr 1 Min.; blaßblauer Himmel, schwache Sonne, dünstig; Sonnenwärme 29 Gr.; Barometer 28 Z. 0. 1. L.; deLuc's Hygr. 25, Saussure's Hygr. 66 Gr.; Windfahne Südwest; Anfangstemperatur 20 Gr.

Wegen nachtheiligen Veränderungen in der Atmosphäre eignet sich dieser Versuch nicht zur Berechnung der Erwärmungszeiten.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

rein Tannenholz	rein Buxb. holz	rein Lindenholz	schwrz. Wismuth	rein Ebenholz	schwrz. Messing
Gr. 0. 3	0. 7	0. 3	2. 5	0. 3	1. 2
1. 2	1. 0	1. 2	3. 7	1. 2	1. 8
1. 7	1. 6	1. 6	2. 8	1. 8	1. 5
1. 4	1. 1	2. 3	2. 2	1. 6	1. 5
1. 5	1. 4	1. 5	2. 2	1. 9	1. 3
1. 5	1. 6	1. 4	2. 3	2. 1	1. 7
Mittel 1. 43	1.23	1.36	2.90	1.53	1.60

Nach der Reduction der Erwärmung des schwarzen Wismuths auf reines, fällt der Werth auf 2. 21 Grad, woraus sich folgende Resultate der Erwärmungsfähigkeiten ergeben:

rein Tannenholz	= 0. 647
rein Buxbaumholz	= 0. 556
rein Lindenholz	= 0. 615
rein Ebenholz	= 0. 692
rein Wismuth	= 1. 000

Da der Versuch frühzeitig abgebrochen wurde, so fehlen hier die erlangten höchsten Temperaturen.

Ein und sechszigster Versuch.

Am 12ten August 1802, Nachmittags 2 Uhr 15 Min.; blauer etwas dünstiger Himmel; Sonnenwärme 29 bis 32 Gr.; um 3 Uhr Donner mit etwas Regen; Barometer 28 Zoll 0. 2 L.; de Luc's Hygr. 24, Saussure's Hygr. 64 Gr.; Windfahne Südwest; Anfangstemperatur 20. 7 Grade.

Eingetretene Veränderungen in der Atmosphäre gestatteten keine Vergleichungen nach den Erwärmungszeiten.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

rein Tannenholz	rein Buxb. holz	rein Lindenholz	schwrz. Wismuth	rein Ebenholz	schwrz. Messing
Gr. 0. 7	0. 7	0. 7	4. 1	0. 7	1. 9
1. 5	1. 0	1. 4	3. 1	1. 5	1. 4
1. 7	1. 7	1. 7	3. 0	1. 9	1. 8
1. 5	1. 3	1. 6	2. 3	1. 8	1. 5
1. 3	1. 3	1. 2	1. 9	1. 6	1. 3
1. 0	1. 1	1. 1	1. 6	1. 4	1. 1
Mittel Gr. 1. 57	1.33	1.57	2.80	1.71	1.57

Nach der Reduction der Erwärmung des schwarzen Wismuths auf reines erhält man 1. 13 Gr., und daher folgende Resultate:

rein Tannenholz = 0. 737
rein Buxbaumholz = 0. 624
rein Lindenholz = 0. 737
rein Wismuth = 1. 000
rein Ebenholz = 0. 803

Diese Körper hatten bei einer Sonnenwärme von 31. 2 Gr. nach 24 Minuten folgende Temperaturen erlangt:

rein Tannenholz = 33. 1 Grad
rein Buxbaumholz = 34. 2 —
rein Lindenholz = 33. 1 —
rein Ebenholz = 43. 2 —
schwarz Wismuth = 39. 1 —
schwarz Messing = 40. 0 —

Zwei und sechszigster Versuch.

Am 13ten August 1802, Morgens 10 Uhr 35 Minuten; ziemlich wolkenleerer Himmel, doch

keine besonders günstige Witterung; Sonnenwärme 25 bis 27. 3 Gr.; Barometer 28 Z. 0. 6 L.; de Luc's Hygr. 29, Saussure's Hygr. 68 Gr.; Windfahne Nord; Anfangstemperatur 18. 7 Gr.

Eingetretene Stöhrungen in der Witterung gestatteten keine Berechnungen nach den Erwärmungszeiten.

Wärmezunahme in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

rein Tannenholz	rein Buxb. holz	rein Lindenholz	schwrz. Wismuth	rein Ebenholz	schwrz. Messing
Gr. 0. 6	0. 5	0. 5	3. 9	0. 7	2. 0
1. 1	0. 9	1. 1	2. 7	1. 2	1. 2
1. 5	1. 3	1. 5	2. 2	1. 6	1. 5
1. 1	1. 2	1. 1	1. 8	1. 6	1. 3
0. 9	0. 9	1. 0	1. 4	1. 6	1. 0
0. 8	0. 8	0. 5	1. 3	1. 1	1. 0
Mittel 1. 2	1. 1	1. 2	2. 2	1. 5	1. 3

Nach der Reduction des Mittels vom schwarzen Wismuth 2. 23 auf reines, fällt es auf 1. 70 Gr.; woraus folgende Werthe berechnet wurden:

rein Tannenholz = 0. 706
rein Buxbaumholz = 0. 647
rein Lindenholz = 0. 706
rein Ebenholz = 0. 882
rein Wismuth = 1. 000

Der Versuch mußte wegen einigen vor die Sonne gekommenen Wolken bald abgebrochen werden, so daß die erlangten Wärmegrade von keinem besondern Interesse sind.

Drei und sechszigster Versuch.

Am 14ten August 1802, Morgens 10 Uhr 1 Min.; reiner Himmel, ziemlich windstill; Sonnenwärme 27 bis 29. 5 Gr.; Barometer 28 Z. 0. 9 L.; de Luc's Hygr. 27, Saussure's Hygr. 60 Gr.; Windfahne Nord; Anfangstemperatur 18. 9 Gr.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

rein Tannenholz	rein Pappelholz	rein Apfelbmhlz.	schwrz. Wismuth	rein Ebenholz	schwrz. Messing
Gr. 0. 4	0. 5	0. 2	2. 7	0. 3	1. 4
1. 2	1. 3	1. 1	3. 6	1. 5	1. 7
1. 8	1. 5	1. 7	3. 1	2. 1	1. 8
1. 5	1. 2	1. 2	2. 1	1. 6	1. 3
1. 1	1. 0	1. 2	2. 2	1. 6	1. 4
1. 1	1. 1	1. 2	1. 7	1. 7	1. 3
Mittel Gr. 1. 50	1. 33	1. 33	2. 93	1. 73	1. 60

Durch die gewöhnliche Reduction sinket jener Werth für reines Wismuth von 2. 93 Gr. auf 2. 24 Gr. herab, woraus sich folgende Resultate ergeben:

rein Tannenholz = 0. 670
rein Pappelholz = 0. 594
rein Apfelbaumholz = 0. 594
rein Ebenholz = 0. 772
rein Wismuth = 1. 000

Die höchsten Temperaturen nach 1 Stunde, und bei einer Sonnenwärme von 28. 5 Gr. waren folgende:

rein Tannenholz	= 33.	3	Grad
rein Pappelholz	= 32.	5	—
rein Apfelbaumholz	= 33.	1	—
rein Ebenholz	= 42.	0	—
schwarz Wismuth	= 40.	3	—
schwarz Messing	= 42.	0	—

Vier und sechszigster Versuch.

Am 17ten August 1802, Morgens 10 Uhr 22 Min.; blauer Himmel, etwas luftig; Sonnenwärme 27 bis 29 Gr.; Barometer 28 Z. 0. 5 L.; de Luc's Hygr. 24, Saussure's Hygr. 60 Gr.; Ostwind; Anfangstemperatur 17. 9 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32 Gr.
Tannenholz . .	960	1740
Eichenholz . .	870	1680
Hagenbuchenholz .	1020	2100
schwarz Wismuth .	202	258
schwarz Bockholz .	378	484
rein Wismuth berechnet	298	399

Resultate:

	für 30	32 Gr.
Tannenholz . .	0. 322	0. 299
Eichenholz . .	0. 343	0. 220
Hagenbuchenholz .	0. 292	0. 190
rein Wismuth .	1. 000	1. 000

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

rein Tannenholz	rein Eichenholz	rein Hagb. holz	schwrz. Wismuth	schwrz. Bockholz	schwrz. Messing
Gr. 0. 5	0. 3	0. 4	3. 9	0. 6	2. 0
1. 4	1. 1	1. 1	3. 9	1. 6	1. 9
1. 3	2. 0	1. 9	3. 6	2. 7	2. 1
1. 4	1. 5	1. 3	2. 2	2. 1	1. 5
0. 9	1. 1	0. 9	1. 9	1. 7	1. 5
1. 2	1. 2	1. 0	2. 3	2. 0	1. 4
Mittel 1. 37	1. 53	1. 43	3. 23	2. 13	1. 83

Nach vorgenommener Reduction der Erwärmung des schwarzen Wismuths auf reinen, fallen jene 3. 23 Gr. auf 2. 46 Gr.; und man erhält folgende Resultate:

rein Tannenholz = 0. 557
rein Eichenholz = 0. 622
rein Hagbuchenholz = 0. 581
rein Wismuth = 1. 000

Die höchsten Temperaturen waren nach 56 Minuten und bei einer Sonnenwärme von 28. 5 Gr. folgende:

rein Tannenholz = 33. 7 Grad
rein Eichenholz = 33. 7 —
rein Hagbuchenholz = 32. 9 —
schwarz Wismuth = 43. 9 —
schwarz Bockholz = 42. 1 —
schwarz Messing = 45. 3 —

Fünf und sechszigster Versuch.

Dieser Versuch hatte zum Zweck zu sehen, wie sich gleiche Körper von ungleichen Durchmessern im Sonnenlichte erwärmen; ich wählte dazu hagenbuchene Kugeln von 1, 1. 5 und 2 Zollen Durchmesser.

Am 22ten August 1802, Morgens 10 Uhr 1 Min.; etwas blaßblauer Himmel, beinahe ganz windstill; Sonnenwärme 30 bis 35 Grade; Barometer 27 Z. 11. 0 L.; de Luc's Hygr. 19.. Saussure's Hygr. 55 Gr.; Windfahne Südwest; Anfangstemperaturen 19. 3 Grade; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
Hagb. 1 Zoll	735	1170	2340
dto. 1 ½ Zoll	1380	2220	4140
dto. 2 Zoll	1740	2400	4140
schw. Wism.	230	390	410
schw. Horn	575	730	1065
schw. Mesg.	500	645	890
r. Wsm. ber.	341	448	662

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
Hagb. 1 Zoll	0. 463	0. 382	0. 282
dto. 1. 5 Zoll	0. 247	0. 201	0. 262
dto. 2 Zoll	0. 195	0. 186	0. 162
schw. Horn	0. 593	0. 613	0. 621
rein Wism.	1. 000	1. 000	1. 000

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten; Resultate:

rein Hagenbuchenholz 1 Zoll	rein Hagb. 1.5 Z.	rein Hagb. 2 Zoll	schwrz. Wismuth	rein schwrz. Horn	schwrz. Messing
Gr. 0. 3	0. 1	0. 1	3. 4	0. 3	1. 8
1. 0	0. 3	0. 1	2. 8	0. 9	1. 2
1. 3	0. 6	0. 2	2. 9	1. 3	1. 5
1. 3	0. 6	0. 2	2. 1	1. 4	1. 3
1. 9	0. 9	0. 4	2. 0	1. 4	1. 3
0. 9	0. 7	0. 3	1. 4	1. 3	1. 1
Mittel Gr. 1. 20	0. 50	0. 17	2. 60	1. 20	1. 33

Jene Wärmezunahme des schwarzen Wismuths auf reines reducirt, beträgt statt 2. 60 nur 1. 98 Grade; woraus sich folgende Resultate ergeben:

rein Hagenbuchenholz 1 Zoll = 0. 606
rein Hagenbuchenholz 1. 5 Zoll = 0. 252
rein Hagenbuchenholz 2 Zoll = 0. 186
rein schwärzlich Horn = 0. 606
rein Wismuth = 1. 000

Vergleichen wir bloß die hölzernen Kugeln unter sich, und sezen die Erwärmungsfähigkeit der von 1 Zoll Durchmesser = 1. 000, so erhalten wir folgende Verhältnißzahlen:

Hagenbuchenholz 1 Zoll = 1. 000
Hagenbuchenholz 1. 5 Zoll = 0. 417
Hagenbuchenholz 2 Zoll = 0. 141

Wegen dem anfänglich sehr langsamen Erwärmen der Kugeln von größerem Durchmesser schien es mir zweckmäßig zu seyn, diese Erwär-

mungsfähigkeit auch nach den Zeiten die verflossen, bis sich die Hölzer auf 30, 32 und 35 Grad erwärmt hatten, in Rechnung zu nehmen; es war voraus zu sehen, daß man so wieder ganz andere Werthe erhalten würde, nemlich:

	bis 30	32	35 Gr.
r. Hagb. 1 Z.	740	1170	2340
dto. 1. 5 Zoll	1380	2220	4200
dto. 2 Zoll	1740	2400	4200

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
r. Hagb. 1 Z.	1. 000	1. 000	1. 000
dto. 1. 5 Z.	0. 536	0. 527	0. 557
dto. 2 Zoll	0. 425	0. 487	0. 557

Wir sehen daraus, daß der Unterschied der Geschwindigkeiten im Erwärmen zwischen der 1 und 1. 5 zölligen Kugeln stark, hingegen zwischen der von 1.5 und der 2 zölligen unbedeutend ist, während er bei denen durch die andere Rechnungsart aufgefundenen Resultaten bedeutend war. Es scheint dies ein neuer Beweis von dem zu seyn, was ich schon früher bemerkte, daß die aus den Erwärmungen der Körper in den ersten Minuten aufgefundenen Resultate entsprechender sind, als die durch die Erwärmungszeiten erhaltenen.

Nach 2 Stunden 21 Min. hatten endlich die

Körper bei einer Sonnenwärme von 35. 6 Gr. folgende höchste Temperaturen erlangt:

rein Hagenbh. 1 Zoll	= 38. 3	Grad
rein Hagenbh. 1. 5 Zoll	= 38. 8	—
rein Hagenbh. 2 Zoll	= 38. 7	—
schwarz Wismuth	= 49. 0	—
rein schwärzlich Horn	= 47. 7	—
schwarz Messing	= 51. 3	—

Sechs und sechszigster Versuch.

Am 21sten August 1802, Mittags 2 Uhr 7 Min.; heiterer Himmel, Windstille; Sonnenwärme 32 bis 35 Gr., im Schatten 24. 5 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 9. L.; de Luc's Hygr. 14, Saussure's Hygr. 47 Gr.; Westwind; Anfangstemperatur 21 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 30	32	35 Gr.
rein Hagenbuchh. 2 Z.	1170	1500	2220
r. Hagb. 1 Z.	402	522	840
r. Rothstein	335	435	605
schw. Wism.	165	200	270
schwl. Horn	405	475	665
schw. Msig.	360	454	665
rein Wism.	244	309	436

Resul-

Resultate:

	für 30	32	35 Gr.
r. Hagb. 2 Z.	0. 208	0. 206	0. 196
r. Hagb. 1 Z.	0. 606	0 591	0. 519
r. Rothstein	0. 728	0. 710	0. 720
schw. Horn	0. 602	0. 650	0. 655
r. Wismuth	1. 000	1. 000	1. 000

Bei Vergleichung der 1 zölligen hagebuchenen Kugel mit der 2 zölligen erhält man folgende Werthe:

	für 30	32	35 Gr.
1 zöllige	1. 000	1. 000	1. 000
2 zöllige	0. 344	0. 341	0. 378

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

rein Hagenbuchenholz 2 Zoll	rein Hagb. 1 Zoll	reiner Rothstein	schwrz. Wismuth	schwrz. Horn	schwrz. Messing
Gr. 0. 0	0. 4	1. 1	3. 3	0. 2	1. 7
0. 0	1. 2	1. 8	3. 4	1. 2	1. 6
0. 1	1. 7	2. 0	3. 5	1. 9	1. 9
0. 3	1. 8	1. 9	2. 9	1. 8	1. 6
0. 5	1. 5	1. 5	2. 3	1. 8	1. 5
0. 4	1. 0	1. 1	1. 7	1. 4	1. 2
Mittel Gr. 0. 13	1. 57	1. 90	3. 27	1. 63	1. 70

Wärmezunahme für reines Wismuth findet man durch Rechnung = 2. 6 Gr. daher folgende Resultate:

rein Hagenbuchenholz 2 Zoll	=	0. 052
rein Hagenbuchenholz 1 Zoll	=	0. 632
rein Rothstein	=	0. 731
rein Wismuth	=	1. 000
rein schwarz Horn	=	0. 655.

Sezt man schwarz Wismuth = 1. 000 so erhalten wir für

rein schwärzlich Horn	=	0. 485
schwarz Messing	=	0. 515

Stellen wir die Erwärmungsfähigkeiten der beiden hagebuchenen Kugeln mit einander in Vergleich, so erhalten wir

1 zöllige Kugel	=	1. 000
2 zöllige Kugel	=	0. 083

Hier weicht der Werth von der 2 zölligen Kugel ziemlich stark von dem vorhin gefundenen ab.

Nach 1 Stunde 17 Minuten hatten die Substanzen folgende höchste Temperaturen bei einer Sonnenwärme von 35 Gr. erlangt:

rein Hageb.holz 2 Zoll	=	37. 3	Grad
rein Hageb.holz 1 Zoll	=	38. 9	—
reiner Rothstein	=	44. 1	—
schwarz Wismuth	=	47. 3	—
rein schwärzlich Horn	=	46. 8	—
schwarz Messing	=	49. 4	—

Sieben und sechszigster Versuch.

Am 7ten September 1802, Morgens 10 Uhr 39 Min.; zwar ziemlich heiterer Himmel, doch

keine besonders günstige Witterung; Sonnenwärme 26 bis 27 Gr.; Barometer 27 Zoll 9.1 L.; de Luc's Hygr. 19, Saussure's Hygr. 58 Gr.; Nordwestwind; Anfangstemperatur 18. 5 Gr.

Die Witterung ward so ungünstig, daß keine Resultate nach den Erwärmungszeiten statt finden können.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

reiner weißer Thon	reiner weiß gebr. Thon	reiner glbrthl gebr. Thon	weiße Kreide	schwrz. Wismuth	schwrz. Messing
Gr. 0. 7	0. 6	0. 8	0. 7	3. 3	1. 5
1. 1	0. 8	1. 3	0. 7	3. 1	1. 4
1. 0	1. 0	1. 5	0. 7	4. 0	1. 6
0. 8	0. 8	1. 1	0. 6	1. 1	1. 4
0. 8	0. 8	0. 9	0. 6	1. 9	1. 2
0. 8	0. 7	1. 0	0. 4	1. 4	1. 4
Mittel Gr. 0. 97	0.87	1.30	0.67	2.73	1.47

Durch die Reduction der Wärmezunahme des schwarzen Wismuths auf reines, erhalten wir 2. 08 Grad und daraus ergeben sich folgende Resultate:

reiner weißer Thon	= 0. 466
reiner weiß gebrannter Thon	= 0. 418
reiner gelbröthlich gebrannter Thon	= 0. 625
reine weiße Kreide	= 0. 322
rein Wismuth	= 1. 000

Die höchsten Temperaturen haben wegen baldiger Unterbrechung des Versuchs keinen Werth, weshalb sie wegbleiben.

Acht und sechszigster Versuch.

Am 3ten October 1802, Mittags 1 Uhr 55 Min.; heiterer Himmel, ziemlich windstill, überhaupt günstige Witterung bei der späten Jahreszeit; Sonnenwärme 27 bis 28 Grade; Barometer 27 Z. 11. 2 L.; de Luc's Hygr. 15, Saussure's Hygr. 45 Gr.; Ostwind; Anfangstemperatur 13. 3 Grade.

Die Beobachtungen gestatteten keine Berechnungen nach den Erwärmungszeiten.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten.

reiner Thon	reiner gebr. Thon	r. gebr. u. weiß glassirter Thon	reine weiße Kreide	reiner gelb gebr. Thon	schwrz. Messing
Gr. 1. 5	1. 3	1. 4	1. 7	1. 9	2. 6
1. 4	1. 3	1. 5	1. 3	1. 8	1. 9
1. 2	1. 2	1. 6	0. 9	1. 7	1. 5
1. 3	1. 3	1. 7	1. 3	1. 7	1. 9
1. 1	1. 2	1. 4	0. 9	1. 4	1. 6
0. 7	0. 6	1. 0	0. 5	1. 0	1. 1
Mittel 1. 30	1.27	1.60	1.17	1.73	1.77

Wie man weiter unten finden wird, verhält sich im Mittel die Erwärmung des schwarzen Messings zu der des schwarzen Wismuths = 0. 548 : 1. 000,

man erhält also dadurch den hier fehlenden Werth des schwarzen Wismuths nach folgender Rechnung:

$$0.548 : 1.000 = 1.77 : \frac{1.77 \times 1.000}{0.548}$$

$$= 1.77 : 3.23$$

Dieser gefundene Werth läßt sich nun weiter auf reines Wismuth reduciren, und man erhält 2.46 Grade. Es stimmt dieses Resultat bis auf 0.33 Grade mit dem überein, welches man nach folgender Rechnung erhält.

Nemlich das Mittel der Erwärmung des reinen weißen Thons, verhält sich zu dem des von 2.73 auf 2.08 Gr. reducirten reinen Wismuths (Versuch 67) wie sich verhält das Mittel der Erwärmung des reinen weißen Thons (Versuch 68) zu dem des reinen Wismuths, wenn nemlich solcher hier zugegen gewesen wäre; also

$$0.97 : 2.08 = 1.30 : \frac{2.08 \times 1.03}{0.97}$$

$$= 1.30 : 2.79$$

Nach den Versuchen 34 und 35 ist das Verhältniß des reinen weißen Thons zu dem weißen Wismuth im Mittel wie 0.672 : 1.000, und aus den folgenden Resultaten fand man das Verhältniß des weißen Wismuths zu dem reinen wie 1.000 : 0.712. Hieraus ergiebt sich das Verhältniß des reinen Wismuths zum reinen Thon

$$\frac{0.712 \times 0.672}{1.000} = 0.478 \text{ (beiläufig)}$$

folglich verhält sich reines Wismuth zu dem Thon, wie 1. 000 : 0. 478.

Berechnet man demnach für diesen Versuch den Werth des reinen Wismuths zu dem reinen Thon, nach dem gefundenen Verhältniß

$$\frac{1.000 \times 1.3}{0.478} = 2.72$$

so erhält man eine schöne Uebereinstimmung der Berechnungen, indem nur eine Differenz von 0. 07 Graden statt findet.

Mit Benutzung jener aufgefundenen Wärmezunahmen für reines Wismuth erhalten wir durch schwarzes Messing, und aus dem Mittel durch reinen Thon, folgende Resultate.

	durch schw. Messing	durch reinen Thon
reiner Thon . . .	0. 460	—
reiner gebrannter Thon	0. 455	0. 462
r. gebr. u. weiß glassi. Th.	0. 573	0. 578
reine weiße Kreide	0. 419	0. 426
r. gelbröthlicher gebr. Th.	0. 620	0. 629
rein Wismuth .	1. 000	1. 000

Diese Resultate stimmen sehr genau zusammen.

Die Körper hatten nach Verfluß von 1 Stunde bei 28. 1 Gr. Sonnenwärme folgende höchste Temperaturen angenommen:

reiner Thon = 29. 3 Grad
rein gebrannter Thon = 28. 3 —
rein gebr. u. weiß glassirter Thon = 31. 3 —

reine weiße Kreide	= 26. 9	Grad
reiner gelbröthl. gebrannter Thon	= 32. 0	—
schwarz Messing	= 44. 1	—

Neun und sechszigster Versuch.

Am 12ten Februar 1803, Morgens 11 Uhr 22 Min.; reiner Himmel, Morgens früh stand das Thermometer im Schatten 13. 5, Mittags um 2 Uhr 3. 5 Gr. unter dem Eispunkte; Sonnenwärme während des Versuchs 1. 4 Gr. über dem Eispunkte; Barometer 28 Z. 3. 4 L.; de Luc's Hygr. 31 Gr.; Saussure's Hygr. 66 Gr.; Nordostwind; Anfangstemperatur 6 Gr. unter dem Eispunkt.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von allen 6 Minuten.

schw. Tannenholz	rein Tannenholz	rein Alkohol	schwarz Alkohol
1. 0	0. 6	1. 5	1. 3
3. 0	1. 7	1. 5	2. 2
2. 9	2. 3	1. 0	1. 5
2. 9	2. 0	1. 2	2. 0
2. 2	1. 5	1. 6	1. 2
1. 8	1. 2	0. 7	1. 5
Mittel 2. 30	1. 55	1. 08	1. 61

Da hier zur Vergleichung reines Wismuth fehlte, so wurde der 13te Versuch benuzt, um

um durch Tannenholz die Wärmezunahme des Wismuths zu finden; dort wurde absichtlich das Mittel aus allen 6 Minuten genommen, welches also auch hier geschehen muß, nämlich nach dem gefundenen Verhältnisse des reinen Tannenholzes zum reinen Wismuth (707 : 1000) verhält sich

$$0.707 : 1.000 = 1.55 \frac{1.55 \times 1.000}{0.707.}$$
$$= 1.55 : 2.19$$

Es wäre also in diesem Versuche die beiläufige Wärmezunahme für reines Wismuth im Mittel 2. 19 Grade in einer der 6 ersten Minuten gewesen, woraus sich folgende Resultate ergeben:

rein Wismuth	=	1. 000
schwarz Tannenholz	=	1. 050
rein Tannenholz	=	0. 708
rein Alkohol	=	0. 493
schwarz Alkohol	=	0. 735

Die Körper hatten bei einer Sonnenwärme von 4. 9 Gr. über dem Eispunkte nach 40 Minuten folgende höchste Temperaturen angenommen:

rein Tannenholz	=	10. 2	Grad
schwarz Tannenholz	=	17. 7	—
rein Alkohol	=	9. 0	—
schwarz Alkohol	=	18. 7	—

Siebenzigster Versuch.

Am 30sten July 1803, Morgens 11 Uhr 48 Min.; reiner doch etwas blaßblauer Himmel;

Thermometer in den Sonnenstrahlen 27 bis 30 Gr., im Schatten 22 Gr.; Barometer 27 Z. 11.8 L.; de Luc's Hygr. 15, Saussure's Hygr. 56 Gr.; Anfangstemperaturen 18. 3 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 26	28	30 Gr.
schw. Glas mit Gips	240	304	385
schw. Gips	295	420	—
schw. Wism.	153	205	266
rein Wism.	204	295	480
schw. massiv Glas	240	320	432

Resultate:

	für 26	28	30 Gr.
schw. Gips in Glas	0. 637	0. 674	0. 691
schw. Gips	0. 519	0. 488	—
schw. Wsm.	1. 000	1. 000	1. 000
schw. massiv Glas	0. 637	0. 641	0. 616

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate, wobei wegen den meisten andern schwarzen Körpern, schwarz Wismuth = 1. 000 gesezt wurde.

schwarz Gips in Glaskugel	schwarz Gips	schwarz Wismuth	rein Wismuth	schwarz massiv Glas	schwarz Wasser in Glas
Gr. 0. 7	0. 9	2. 7	2. 1	1. 3	0. 5
2. 2	2. 2	3. 2	2. 6	2. 2	1. 2
2. 8	2. 6	3. 3	2. 1	2. 2	1. 1
2. 5	2. 2	2. 4	2. 1	2. 0	0. 9
2. 6	2. 0	2. 3	1. 8	1. 8	1. 0
1. 9	1. 3	1. 6	1. 3	1. 7	0. 9
Mittel Gr. 2. 50	2.33	2.97	2.27	2.13	1.07
Erwärm. fähigkeit 0. 842	0.785	1.000	0.764	0.717	0.360

Höchste Temperaturen nach 30 Min. bei einer Sonnenwärme von 32. 3 Gr.

schwarz Gips in Glas	= 43. 2	Grad
schwarz Gips	= 42. 0	—
schwarz Wismuth	= 43. 0	—
rein Wismuth	= 40. 5	—
schwarz massiv Glas	= 42. 5	—
schwarz Wasser in Glas	= 38. 0	—

Ein und siebenzigster Versuch.

Am 31sten July 1803, Morgens 11 Uhr 31 Min.; reiner Himmel, windstill; Sonnenwärme 30 bis 34 Gr., im Schatten 23. 5 Gr.; Barometer 28 Z. 0 L.; de Luc's Hygr. 12, Saussure's Hygr. 42 Gr.; Südwind; Anfangstemperatur 20 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 26	28	30 Gr.
schw. Gips in Glas	185	240	295
schw. Gips	200	268	345
schw. Wsm.	95	150	198
rein Wism.	155	215	292
sw. .Gls.	180	245	324
schw. Wasser	390	—	—

Resultate:

	für 26	28	30 Gr.
schw. Gips in Glas	0. 513	0. 625	0. 671
schw. Gips	0. 475	0. 560	0. 574
schw. Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
sw. msf. Gls.	0. 528	0. 612	0. 603
schw. Wasser	0. 244	—	—

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate; wobei ebenfalls schwarz Wismuth = 1. 000.

schwarz Gips in Glas	schwrz. Gips	schwrz. Wismuth	rein Wismuth	schwarz massiv Glas	schwarz Wasser in Glas.
Gr. 0. 5	0. 7	2. 8	2. 2	1. 1	0. 8
2. 3	2. 3	3. 5	2. 6	2. 3	0. 9
2. 7	2. 3	2. 9	2. 2	2. 3	0. 9
2 3	2. 0	2. 1	1. 8	1. 6	1. 0
2. 2	1. 5	2. 0	1. 5	1. 6	0. 9
1. 9	1. 5	1. 8	1. 3	1. 5	1. 0
Mittel 2. 43	2. 20	2. 83	2. 20	2. 13	0. 93
Erwärm. fähigkeit 0. 859	0. 777	1. 000	0. 777	0. 753	0. 329

Höchste Temperaturen nach 3 Stunden 33 Minuten bei einer Sonnenwärme von 33. 8 Gr.

schwarz Gips in Glas	= 48. 0	Grad
schwarz Gips	= 47. 1	—
schwarz Wismuth	= 47. 3	—
rein Wismuth	= 44. 0	—
schwarz massiv Glas	= 48. 0	—
schwarz Wasser	= 46. 9	—

Zwei und siebenzigster Versuch.

Am 1ten August 1803, Morgens 11 Uhr 30 Min.; reiner Himmel, windstill; Sonnenwärme 31. 3, im Schatten 24 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 6 L.; de Luc's Hygr. 12, Saussure's Hygr. 48 Gr.; Westwind; Anfangstemperatur 19. 8 Gr.; Erwärmungszeiten:

	bis 26	28	30 Gr.
schw. Gips in Glas	185	225	273
schw. Gips	193	245	315
schw. Wism.	110	150	185
rein Wism.	145	198	264
sw. ms. Gls.	175	230	300
schw. Wasser	378	—	—

Resultate:

	für 26	28	30 Gr.
sw. Gips Gl.	0. 595	0. 666	0. 678
schw. Gips	0. 570	0. 612	0. 587
schw. Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
sw. ms. Gls.	0. 629	0. 652	0. 616
schw. Wasser	0. 291	—	—

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

schwarz Gips in Glas	schwarzer Gips	schwrz. Wismuth	rein Wismuth	schwrz. massiv Glas	schwrz Wasser
Gr. 0. 6	0. 8	3. 1	2. 2	1. 3	0. 7
2. 2	2. 3	3. 5	2. 9	2. 5	1. 1
3. 0	2. 8	3. 2	2. 6	2. 5	1. 1
3. 0	2. 3	2. 7	2. 0	2. 1	1. 1
2. 3	1. 7	2. 1	1. 5	1. 7	0. 9
2. 2	1. 6	1. 8	1. 6	1. 7	1. 0
Mittel 2. 73	2.47	3.13	2.50	2.37	1.10
Erwärm. fähigkeit 0. 872	0.789	1.000	0.799	0.757	0.351

Höchste Temperaturen bei 24 Gr. Sonnenwärme nach 35 Minuten:

schwarz Gips in Glas = 46. 3 Grad
schwarz Gips = 44. 6 —
schwarz Wismuth = 45. 1 —
rein Wismuth = 42. 1 —
schwarz massiv Glas = 45. 0 —
schwarz Wasser = 40. 7 —

Bei jener Sonnenwärme nahmen die Temperaturen nicht mehr zu, mit Ausnahme des Wassers die nach 1 Stunde 10 Minuten auf 42. 5 Gr. gekommen war.

Drei und siebenzigster Versuch.

Am 3ten August 1803, Mittags 12 Uhr 0 Min.; reiner, etwas blaßblauer Himmel, Sonnenwärme 30 bis 31 Gr.; im Schatten 23. 3; Barometer 27 Z. 9. 9 L.; de Luc's Hygr. 15, Saussure's Hygr. 46 Gr.; Südostwind; Anfangstemperatur 21 Grade; Erwärmungszeiten:

	bis 26	28	30 Gr.
rein Wism.	159	185	250
weiß Birk.h.	321	475	—
weiß Tan.h.	235	335	465
weiß Wism.	180	282	402
wß. Sandst.	262	410	—
wß. Kalkst.	300	455	—

Resultate:

	für 26	28	30 Gr.
weiß Birk h.	0. 561	0. 594	—
weiß Tan.h.	0. 766	0. 842	0. 865
weiß Wism.	1. 000	1. 000	1. 000
wß. Sandst.	0. 658	0. 688	—
wß. Kalkst.	0. 600	0. 620	—

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate:

rein Wismuth	weiß Birkenholz	weiß Tannenhlz.	weiß Wismuth	weißer Sandstein	weißer Kalkstein
Gr. 2. 2	0. 5	0. 8	1. 8	1. 3	1. 0
2. 3	0. 9	1. 3	1. 5	0. 8	0. 9
2. 3	1. 2	1. 6	1. 5	1. 3	1. 1
1 9	1. 1	1. 5	1. 3	1. 1	1. 0
1 7	1. 0	1. 3	1. 0	0. 8	1. 0
5	0. 8	1. 0	1. 0	0. 8	0. 7
Mittel Gr. 2. 17	1.07	1.47	1.43	1.07	1.00
Erwärm. fähigkeit 1. 517	0.748	1.028	1.000	0.748	0.699

Nach 1 Stunde 40 Minuten hatten jene Substanzen bei einer Sonnenwärme von 31. 8 Gr. folgende Temperaturen angenommen:

rein Wismuth	= 40. 0	Grad
weiß Birkenholz	= 33. 0	—
weiß Tannenholz	= 35 5	—
weiß Wismuth	= 35. 2	—
weißer Sandstein	= 35. 0	—
weißer Kalkstein	= 35. 2	—

Sechster Abschnitt.

Vergleichung der aus den vorangegangenen Versuchen erhaltenen Werthe für die Erwärmungsfähigkeiten verschiedener Körper durch das Sonnenlicht.

Es gehen hier diejenigen Resultate voran, welche aus den Erwärmungsgeschwindigkeiten gefunden wurden; und ich werde mich dabei so kurz als möglich fassen, da bei einer größeren Weitläuftigkeit, die ich überhaupt so viel es möglich war zu vermeiden suchte, noch mehrere größere Tabellen nöthig würden. Weil die Erwärmungszeiten nicht immer für 30, 32 und 35 Grade, sondern zuweilen auch für niedrigere Temperaturen zu wählen waren, so lassen sich vielleicht daraus einige vorkommende beträchtliche Abweichungen zum Theil erklären. Denn aus den in der Folge vorkommenden allgemeinen Resultaten, ergiebt sich, daß die mittlern, durch die anfänglichen

Wärme=

Wärmezunahmen gefundenen Werthe, sich dem des Wismuths beinahe insgesammt mehr nähern, als jene welche aus den Erwärmungsgeschwindigkeiten hergeleitet wurden. Da wo die Resultate von mehr als zwei Versuchen zu vergleichen waren, nahm ich die Differenzen der am stärksten und am wenigsten abweichenden, und sezte sie untereinander.

Die aus der mittlern Wärmezunahme in den ersten Minuten gefundenen Resultate, gestatten eine weniger umständliche Zusammenstellung, und daher werde ich hier, so viel als möglich, die Werthe und Differenzen nebeneinander setzen.

A.) Vergleichung der durch die verschiedenen Erwärmungsgeschwindigkeiten erhaltenen Resultate.

a.) Im reinen Zustande.

Durch die Versuche 1. und 4. wurden die Resultate für Wismuth (= 1. 000), Messing, Nikel, leichtfl. Metall, Wismuth und Kupfer, Blei und Kupfer nach den Erwärmungszeiten bis 30, 32 und 35 Grade gefunden, bei deren Vergleichung wir folgende Differenzen erhalten:

Differenz	für 30	32	35 Gr.
Messing	0. 001	0. 010	0. 011
Nikel	0. 006	0. 012	0. 024
leichtfl. Met.	0. 001	0. 034	0. 012
Wsm. Kupf.	1. 022	0. 005	0. 034
Blei. Kupf.	0. 006	0. 012	0. 038

Diese Unterschiede stimmen für Versuche von dieser Art sehr schön zusammen; vergleicht man die dreierlei Werthe eines jeden Metalls für 30, 32 und 35 Grade, so zeigen sich keine besondere Abweichungen, inzwischen läßt sich dabei nicht bestimmen, ob sie überhaupt ab- oder zunehmend sind.

Bei den Versuchen 2, 5 und 7 wurden Wismuth, Gold, Blei, Silber, Kupfer und Zinn untersucht; hier mußten aber die Erwärmungsgeschwindigkeiten für verschiedene Temperaturen genommen werden, nämlich:

Differ. für	22. 25. 30.	24. 28. 32.	28. 30. 35 Gr.
Gold, größte	0. 058	0. 068	0. 032
kleinste	0. 026	0. 032	0. 002
Blei, größte	0. 065	0. 047	0. 059
kleinste	0. 005	0. 018	0. 015
Silb., grßte.	0. 021	0. 063	—
kleinste	0. 002	0. 020	—
Kpf., grßte.	0. 081	0. 074	0. 007
kleinste	0. 017	0. 034	0. 000
Zinn, größte	0. 029	0. 096	0. 099
kleinste	0. 016	0. 016	0. 022

Es findet auch hier, mit wenigen Ausnahmen, ein schönes Zusammenstimmen statt, ohngeachtet solches wegen den verschiedenen Temperaturen nicht zu erwarten war. Vergleicht man die 3 für jedes Metall aufgefundenen Werthe, so ergiebt sich bei dem Golde, Silber und Kupfer, daß sie bei einem stärkern Erwärmen sinken, bei

dem Blei und Zinn läßt sich aber nichts Bestimmtes angeben.

Bei den Versuchen 3 und 8 kommen Wismuth, SpießglanzMetall, Zink, Eisen, Kupfer und Messing vor, wobei ebenfalls die Erwärmungsgeschwindigkeiten für ungleiche Temperaturen zum Grunde liegen; nämlich:

Differ. für	25 und 30	30 und 32	32 u. 35 Gr.
Spießgl.M.	0. 065	0. 007	0. 045
Zink	0. 035	0. 056	0. 063
Eisen	0. 025	0. 027	0. 057
Kupfer	0. 041	0. 067	0. 083
Messing	0. 049	0. 028	0 061

Auch hier ergeben sich keine beträchtliche Abweichungen. Ueber das etwaige Fallen oder Steigen der Werthe bei höheren Erwärmungen läßt sich aber nichts Bestimmtes folgern.

Die Versuche 10 und 11 machen uns mit den Erwärmungen des Wismuths, Wassers, Korkholzes und seiner Rinde, des TerpentinOels und Messings bekannt. Es mußten aber hier wieder ungleiche Temperaturen für die Erwärmungsgeschwindigkeiten benuzt werden.

Differ. für	25 und 30	27 und 32	31 u. 35 Gr.
Wasser	0. 094	0. 089	0. 031
Korkholz	0. 137	0. 082	—
Korkrinde	0. 261	0. 241	0. 033
Terp.Oel	0. 227	0. 252	0. 189
Messing	0. 141	0. 124	—

Wir finden bei diesen Resultaten beträchtliche Abweichungen, mit Ausnahme des Wassers, welches zum Theil daher rühren mag, weil es bei dem 11ten Versuch etwas luftig wurde. Auch zeigt sich ein ziemlich allgemeines Sinken der Werthe bei den zunehmenden Wärmegraden.

b.) Im schwarzen Zustande.

Bei den Versuchen 17 und 18 kommen Wismuth, Gold, Blei, Silber, Kupfer und Zinn vor; es konnten aber keine gleiche Grade der Temperaturen benuzt werden.

Differ. für	25 und 30	27 und 32	30 u. 35 Gr.
Gold	0. 085	0. 067	0. 079
Blei	0. 128	0. 034	0. 051
Silber	0. 071	0. 044	0. 079
Kupfer	0. 078	0. 033	—
Zinn	0. 072	0. 057	0. 028

Diese Resultate stimmen, mit Ausnahme des einen von dem Blei, ziemlich gut; die Werthe für die höhern Temperaturen steigen, jedoch nicht beträchtlich.

Die Versuche 23 und 28 wurden mit Wismuth, Wasserblei, Buchen-Holz und -Kohle, und Messing so angestellt, daß die Erwärmungszeiten für gleiche Temperaturen in Rechnung zu nehmen waren.

Differenzen	für 30	32	35 Gr.
Wasserblei	0. 107	0. 101	0. 114
Buchenholz	0. 203	0. 203	0. 236
BuchenK.	0. 166	0. 244	0. 181
Messing	0. 066	0. 071	0. 071

Es finden hier, mit Ausnahme des Messings, beträchtliche Differenzen statt, welches zum Theil daher kommen könnte, daß es bei dem 23sten Versuche etwas luftig wurde; bei der Vergleichung der Werthe für die höhern Temperaturen ergiebt sich nichts Bestimmtes über ein etwaiges Steigen oder Fallen derselben.

In den Versuchen 26 und 27 wurden Wismuth, Wasser, Alkohol, Schwefelsäure, Terpentinöl und Messing untersucht, und es konnten dabei gleiche Temperaturen benuzt werden.

Differenzen	für 30	32	35 Gr.
Wasser	0. 013	0. 041	0. 022
Alkohol	0. 023	0. 015	0. 009
Schwefels.	0. 006	0. 050	0. 032
Terpt.Oel	0. 060	0. 024	0. 013
Messing	0. 011	0. 034	0. 022

Wir finden hier im Ganzen ein schönes Zusammenstimmen. Ueber ein Fallen oder Steigen der verschiedenen Werthe zeigt sich aber nichts Gewisses; vielleicht in geringem Grade das Leztere.

c.) Mit verschieden gefärbten Oberflächen.

Die Versuche 39 und 40 zeigten uns die Erwärmungen des reinen, tusch- und rauch-schwarzen, blauen, rothen und weißen Wismuths, wobei gleiche Temperaturen für die Erwärmungs-geschwindigkeiten zu benutzen waren.

Differenz	für 30	32	35 Gr.
tuschs. Wis.	0. 032	0. 148	0. 136
rauchs. Wis.	0. 043	0. 010	0. 020
blau Wism.	0. 313	0. 268	0. 321
roth Wism.	0. 191	0 278	0. 416
weiß Wism.	0. 317	0. 370	—

Hier findet, mit Ausnahme des durch Rauch geschwärzten Wismuths, überall ein ungewöhnlich starkes Abweichen statt, welches der Witterung, dem spätern theilweisen Abspringen des Farbenüberzuges, und den möglichen kleinen Beobachtungsfehlern (es wurden hier die Temperaturen von 7 Substanzen zumal beobachtet) zuzuschreiben seyn dürfte. Man kann deshalb bei dem ohnehin ungewissen Fallen und Steigen der Werthe für höhere Temperaturen nichts Bestimmtes daraus folgern.

Aus den Versuchen 41, 43, 44, 45 erhielten wir Resultate für die Erwärmung des reinen, rauch- und tuschschwarzen, und weißen Wismuths, so wie für das leichtflüssige Metall in Glas; da die vom 45sten Versuche zu sehr von den andern abweichen, so kommen sie in keinen

Betracht. Es konnten hier keine gleiche Temperaturen benuzt werden.

Differ. für	22 24. 27.	25. 26. 30.	27. 28. 33 Gr.
tuschs. Wis.			
größte	0. 197	0. 236	0. 032
kleinste	0. 035	0. 044	0. 010
rauchs. Wis.	0. 247	0. 163	0. 104
weiß Wism.			
größte	0. 049	0. 093	—
kleinste	0. 014	0. 046	—
leichtfl. Mt.	0. 017	0. 025	0. 005

Das tusch- und rauchschwarze Wismuth weicht ziemlich stark ab, welches zum Theil daher kommen mag, daß bei dem Versuch 41 die Witterung günstig, bei dem 43sten etwas luftig; und bei dem 44sten schwül heiß war. Die Werthe für die einzelnen Erwärmungsgeschwindigkeiten entscheiden nichts Sicheres für ein Fallen oder Steigen.

Die Versuche 48, 49 und 51 liefern uns Resultate von reinem Gips, reinem Gips in Glas, reinem und weißem Wismuth, reinem Glas und reinem Wasser. Die Umstände gestatteten nur niedere und ungleiche Temperaturen für die Erwärmungsgeschwindigkeiten zu wählen.

Differenzen für	19. 20. 21.	20. 23. 23 Gr
Gips in Glas größte	0. 059	0. 073
kleinste	0. 019	0. 028
Gips größte . . .	0. 072	0. 079
kleinste . . .	0. 016	0. 016
weiß Wismuth größte	0. 144	0. 078
kleinste	0. 026	0. 037
Glas größte . . .	0. 138	0. 030
kleinste . . .	0. 002	0. 011
Wasser größte . . .	0. 065	0. 010
kleinste . .	0. 018	0. 003

Die Differenzen sind hier, mit Ausnahme des weißen Wismuths und Glases, unbedeutend, welches vielleicht zum Theil davon herkömmt, daß die Wärmezunahmen nur einige Grade betrug. Mit Ausnahme des Gipses findet ein Fallen der Werthe für höhere Temperaturen statt.

Durch die Versuche 70, 71, 72 erhielten wir Resultate für Gips in und ohne Glas, Glas und Wismuth, sämmtlich geschwärzt, die benuzten Temperaturen sind gleich.

Differenz.	für 26	28	30 Gr.
Gips in Gls.			
größte	0. 124	0. 049	0. 020
kleinste	0. 042	0. 008	0. 007
Gips größte	0. 095	0. 124	0. 013
kleinste	0. 044	0. 052	—
Glas größte	0. 109	0. 040	0. 011
kleinste	0. 008	0. 011	0. 000

Hier finden wir, 3 Ausnahmen abgerechnet, ein schönes Zusammenstimmen, welches vorzüglich daher rühren mag, daß die benuzten Temperaturen jedesmal gleich waren; im Allgemeinen steigen die Werthe mit der Temperatur.

Aus diesen Vergleichungen erhalten wir aber was die Frage betrifft, ob bei höhern Temperaturen die Werthe fallen oder steigen? keine Gewißheit. Und wenn auch die übrigen vorangegangenen, hier nicht benuzten, Resultate in dieser Hinsicht durchgehen, so zeigt sich überhaupt bei 19 ein Fallen, bei 13 ein Steigen, und bei 20 Ungewißheit, mithin kein entscheidendes Endresultat. Ueberhaupt glaube ich, daß diejenigen Werthe, welche durch die Wärmezunahme in den ersten Minuten gefunden wurden, denen durch die Erwärmungszeiten erhaltenen vorzuziehen sind.

B.) Vergleichung der durch die mittlere Wärme Zunahme in den ersten Minuten erhaltenen Resultate.

a.) Im reinen Zustande.

Durch die Zusammenstellung der Resultate des 1ten und 4ten Versuches, und Aufsuchung der stattfindenden Differenzen erhalten wir folgende Tafel:

	Versuch 1.	4.	Differenzen
Messing	0. 400	0. 437	0. 037
Nikel M.	0. 560	0. 624	0. 064
leichtfl. M.	0. 840	0. 859	0. 019
Wis. u. Kpf.	0. 600	0. 643	0. 043
Blei u. Kpf.	0. 560	0. 610	0. 050

Die größte Abweichung findet daher bei dem Nikel, die kleinste bei dem leichtflüs. Metall statt.

Aus den Versuchen 2, 5, 6, 7 ergeben sich folgende Resultate:

Versuch	2.	5.	6.	7.
Gold. .	0. 351	0. 375	0. 360	0. 316
Blei . .	0. 968	1. 000	1. 040	1. 005
Silber .	0. 282	0. 292	0. 280	0. 263
Kupfer .	0. 404	0. 458	0. 440	0. 474
Zinn . .	0. 697	0. 750	0. 760	0. 737

Auch diese Resultate stimmen vortrefflich zusammen, indem die größte Abweichung bei dem Blei nur 0. 072, die kleinern Differenzen bei dem Silber 0. 002, Blei 0. 005, Gold 0. 009, Zinn 0. 010 und Kupfer 0. 016 betragen.

Die Versuche 3 und 8 geben uns folgende Resultate:

Versuch	3.	8.	Differenz.
Spießgl. M.	0. 848	0. 840	0. 008
Zink . .	0. 508	0. 480	0. 028
Eisen . .	0. 558	0. 480	0. 078
Kupfer .	0. 457	0. 440	0. 017
Messing .	0. 391	0. 360	0. 031

Sie stimmen, besonders die vom Spießglanzmetalle und Kupfer, schön zusammen.

Wir erhielten aus den Versuchen 10. und 11. folgende Resultate und Differenzen:

Versuch	10.	11.	Differenz.
Wasser .	0. 261	0. 207	0. 054
Korkholz	0. 565	0. 483	0. 082
Korkrinde	0. 696	0. 586	0. 110
Terpt. Oel	0. 609	0. 414	0. 195
Messing .	0. 348	0. 517	0. 169

Hier finden bei dem Terpentinöl, Messing und der Korkrinde beträchtliche Abweichungen statt, welches aber auch bei den vorangegangenen Vergleichungen der Fall war, und wovon aber die mögliche Ursache angegeben wurde.

Die Versuche 14, 15, und 16 geben uns folgende Resultate:

Versuch	14.	15.	16.
Silber	0. 336	0. 318	0. 341
Quecksilber	—	0. 555	0. 459
Bimsstein	1. 091	1. 010	0. 851

Die größte Differenz bei dem Silber beträgt nur 0. 023, die kleinste 0. 005; die größte Differenz von 0. 240 zeigt der Bimsstein, wo vermuthlich bei dem 16ten Versuch ein besonderer Umstand zum Grunde liegt, da die andern Werthe nur um 0. 081 von einander abweichen, ohngeachtet bei den zwei lezten Versuchen der Werth für Wismuth durch Tannenholz berechnet wurde.

b.) Im schwarzen Zustande.

Der 17te und 18te Versuch geben folgende Resultate:

Versuch	17.	18.	Differenz.
Gold .	0. 639	0. 630	0. 009
Blei . .	0. 927	0. 926	0. 001
Silber .	0. 661	0. 667	0. 006
Kupfer .	0. 502	0. 515	0. 013
Zinn . .	0. 840	0. 815	0. 025

Diese Resultate stimmen sehr schön zusammen, indem die größte Differenz bei dem Zinn 0. 025, die kleinste bei dem Blei nur 0. 001 beträgt.

Durch die Versuche 23 und 28 gelangten wir zu folgenden Werthen:

Versuch	23.	28.	Differenz
Wasserblei	0. 717	0. 657	0. 060
Quecksilber	0. 819	—	—
Buchenholz	0. 741	0. 743	0. 002
BuchenK.	0. 887	0. 829	0. 058
Messing	0. 693	0. 629	0. 064

Auch hier sind die Abweichungen gering, nämlich am stärksten bei dem Messing 0. 064, am kleinsten bei dem Buchenholz 0. 002.

Die Versuche 26 und 27 liefern uns folgende Resultate:

Versuch	26.	27.	Differenz
Wasser .	0. 355	0. 366	0. 011
Alkohol .	0. 506	0. 533	0. 027
Schwefels.	0. 616	0. 600	0. 016
Terp.Oel	0. 797	0. 700	0. 097
Messing .	0. 494	0. 533	0. 039

Die Differenzen sind, etwa mit Ausnahme des TerpentinOels, für Versuche von dieser Art sehr befriedigend.

Bei der Vergleichung des 31sten Versuchs mit dem 32sten ergeben sich folgende Differenzen:

Versuch	31.	32.	Differenz.
Blei . .	0. 900	1. 000	0. 100
Lindenholz	0. 850	1. 050	0. 200
Eisen . .	0. 500	0. 550	0. 050
Kupfer .	0. 550	0. 550	0. 000
Messing .	0. 550	0. 550	0. 000

Die Differenzen bei dem Lindenholz und Blei sind zwar bedeutend, dagegen stimmen die von den übrigen Metallen, besonders von dem Kupfer und Messing, vollkommen zusammen.

c.) Im weißen Zustande.

Hier können wir bloß den 34sten Versuch mit dem 35sten vergleichen; nämlich:

Versuch	34.	35.	Differenz.
Pappelholz	0. 624	0. 518	0. 106
Thon . .	0. 671	0. 674	0. 003
Bimsstein	1. 347	1. 311	0. 036
Messing .	0. 484	0. 430	0. 054

Die größte Abweichung ist bei dem Pappelholz 0. 106, die kleinste bei dem Thon 0. 003; im Ganzen findet also ein genügendes Zusammenstimmen statt.

d.) Mit verschieden gefärbten Oberflächen.

Durch den 39sten und 40sten Versuch gelangten wir zu folgenden Resultaten und Differenzen:

Versuch	39.	40.	Differenz.
tuschf. Wis.	1. 348	1. 308	0. 040
rauchf. Wis.	1. 435	1. 385	0. 050
roth Wism.	0. 870	0. 885	0. 015
blau Wism.	1. 217	1. 231	0. 014
weiß Wism.	0. 652	0. 769	0. 117

Das weiße Wismuth weicht am stärksten, um 0. 117, das blaue nur um 0. 014 ab.

Von dem 41sten bis 46sten Versuche finden hier bloß die Werthe für die Erwärmungsfähigkeiten der verschiedenen Materien statt; die einzelnen Differenzen lassen sich nicht wohl beifügen.

Versuch	41.	42.	43.	44.	45.	46.
tschf. Wsm.	1. 300	1. 247	1. 304	1. 304	1. 333	1. 190
weiß Wsm.	0. 685	0. 684	0. 696	0. 652	0. 875	—
r. lfl. Met.	0. 950	0. 932	—	—	—	0. 905
baff. in Gls.	0. 765	0. 774	0. 826	—	—	—
r. Wachs in Glas	0. 565	0. 595	—	—	—	—
rchf. Wsm.	—	—	1. 391	1. 174	1. 417	1. 286

Es ergiebt sich hieraus bei dem tuschschwarzen Wismuth (Versuch 41, 43, 44) ein schönes Zusammenstimmen, da die einzige Differenz nur 0. 004 beträgt; die Versuche 45 und 46 weichen hingegen um 0. 143 voneinander ab, welches vermuthlich von der Witterung herrühren dürfte. Bei dem weißen Wismuthe finden wir zwischen den 4 ersten Versuchen nur eine Differenz von 0. 044. Die Resultate von dem leichtflüssigen Metall stimmen befriedigend zusammen, da unter 4 Versuchen die größte Abweichung nur 0. 045 beträgt. Die 3 Resultate von dem leichtflüssigen Metall in Glas weichen nur um 0. 061 von einander ab; Wachs um 0. 030; am meisten entfernen sich aber die Werthe von dem rauchschwarzen Wismuth, nämlich um 0. 243 bei 4 Versuchen; jedoch nahen sich die Resultate von den Versuchen 43 und 44 bis auf 0. 026.

Auf dieselbe Weise werden hier die Resultate von dem 48sten bis 53sten Versuche dargestellt.

Versuch	48.	49.	50.	51.	52.	53.
r. Gips in Glas	0. 435	0. 474	0. 455	0. 538	0. 448	0. 458
rein Gips	0. 350	0. 395	0. 376	0. 451	0. 391	0. 375
weiß Wsm.	0. 759	0. 700	0. 577	0. 722	0. 683	0. 667
rein Glas	0. 970	0. 632	0. 610	0. 612	0. 596	0. 612
rein Wasser	0. 253	0. 304	0. 296	0. 267	0. 261	0. 262

Bei diesen 6 Versuchen finden wir, mit wenigen Ausnahmen, ein schönes Zusammenstimmen;

nämlich bei dem Gips in Glas beträgt die größte Differenz 0. 103; im Mittel aus 5 Versuchen 0. 025; bei dem Gips ohne Glas ist die größte Differenz 0. 101; das Mittel aus 5 Versuchen 0. 022; bei dem weißen Wismuth die größte Differenz 0. 182, im Mittel 0. 065; bei dem Glas die größte Differenz 0. 121, im Mittel aus 4 Versuchen 0. 024; und bei dem Wasser die größte Differenz 0. 051, im Mittel von 3 Versuchen 0. 005.

Die verschiedenen Hölzer waren bei den folgenden Versuchen rein, das Wismuth aber geschwärzt, wodurch eine Reduction auf reines nöthig wurde.

Versuch	59.	60.	61.	62.
Tannenholz	0. 634	0. 647	0. 737	0. 706
Burb. holz	0. 564	0. 556	0. 624	0. 647
Lindenholz	0. 593	0. 615	0. 737	0. 706
Ebenholz	0. 705	0. 692	0. 803	0. 882

Hier stimmen die 2 ersten und die 2 lezten Versuche unter sich gut zusammen; vergleicht man sie aber alle miteinander, so weichen sie etwas ab, welches wahrscheinlich der Witterung zuzuschreiben ist, da diese bei dem 61sten und 62sten Versuche nicht ganz günstig war. Für das Tannenholz erhält man als größte Differenz 0. 127, kleinste 0. 009; für Burbaumholz größte 0. 125, kleinste 0. 031; für Lindenholz größte 0. 167, kleinste 0. 021; für Ebenholz größte 0. 230, kleinste 0. 028.

Auch bei dem 57ten und 63ten Versuche mußte das schwarze Wismuth reducirt werden; wir erhielten:

Versuch	57.	63.	Differenz.
Pappelholz	0. 634	0. 670	0. 036
Tannenholz	0. 712	0. 594	0. 118
Apfelb.holz	0. 623	0. 594	0. 029
Ebenholz	0. 734	0. 772	0. 038

Diese Resultate stimmen, mit Ausnahme des Tannenholzes, wo sich eine Differenz von 0. 118 ergiebt, ziemlich gut zusammen, da die geringste bei dem Apfelbaumholze nur 0 029 beträgt.

Bei dem 67sten Versuche mußte schwarzes Wismuth auf reines, und bei dem 68sten schwarzes Messing auf reines Wismuth reducirt werden, die Resultate waren:

Versuch	67.	68.	Differenz.
Thon . .	0. 466	0. 460	0. 006
gebr. Thon	0. 418	0. 455	0. 037
gelbröthlich gebr. Th.	0. 625	0. 620	0. 005
weiße Kreide	0. 322	0. 419	0. 097

Hier finden wir ebenfalls ein schönes Zusammenstimmen, indem die größte Differenz bei der Kreide nur 0. 097, die kleinste bei dem gelbröthlichen Thon nur 0. 005 beträgt.

Bei den Versuchen 70, 71 und 72 wurden die Erwärmungsfähigkeiten größtentheils von ge-

schwärzten Körpern, in Vergleich mit schwarzem Wismuth untersucht, nemlich:

Versuch	70.	71.	72.
s.Gips in Gls.	0. 842	0. 859	0. 872
schwarz Gips	0. 785	0. 777	0. 789
schwarz Glas	0. 717	0. 753	0. 757
rein Wism.	0. 764	0. 777	0. 799
schw. Wasser	0. 360	0. 329	0. 351

Diese Resultate stimmen auch hier wie bei der Rechnung nach den Erwärmungszeiten wieder sehr schön zusammen; nemlich bei dem Gips in Glas beträgt die größte Differenz nur 0.030, die kleinste 0. 013; bei dem Gips die größte 0. 012, die kleinste 0. 004.; bei dem Glas die größte 0. 040., kleinste 0. 004.; bei dem reinen Wismuth die größte 0. 035, kleinste 0. 013; bei dem Wasser die größte 0. 031, kleinste 0. 009.

Siebenter Abschnitt.

Neue Versuche über die Erwärmung verschiedener Körper durch das Sonnenlicht in ihrem natürlichen reinen Zustande.

Es war schon früher meine Absicht gewesen, die obigen Erfahrungen durch neue soviel als möglich zu erweitern, allein mancherlei Hindernisse hatten mich davon abgehalten. Der im verflossenen Sommer angefangene Druck dieser Abhandlung veranlaßte mich mehrere heitere Tage soviel als möglich zu benutzen, um die Erwärmungsfähigkeiten verschiedener noch nicht untersuchter interessanter Substanzen aufzufinden, wodurch ich den Wünschen der Naturforscher entsprochen zu haben glaube.

Das Seite 44. vorgeschlagene Verfahren war diesmal nicht wohl anwendbar; ich beobachtete daher gewöhnlich das Erwärmen von 3 bis 6 Materien auf einmal, und da sich zu der Vergleichung

beständig Wismuth darunter befand, so wurden hier die oben zuweilen vorkommenden Reductionen vermieden. Gewöhnlich wiederholte ich die Versuche 3 mal, sowohl im reinen als durch Tusche geschwärzten Zustande, und gelangte dadurch zu Resultaten, die der Wahrheit sehr nahe kommen.

Ich benutzte bei Berechnung der mittlern Werthe kein Resultat, welches sich um 0. 100 von den andern entfernte, deren aber nur sehr wenige vorkommen werden. Auch glaube ich bemerken zu müssen, daß die Versuche überhaupt so befriedigend ausfielen, daß alle, ohne einen auszuschliessen, für diese Abhandlung brauchbar sind.

Um bei der ungewissen Witterung in der möglichst kürzesten Zeit die entworfenen Untersuchungen anzustellen, beobachtete ich gewöhnlich nur die, meines Erachtens interessantesten, Erwärmungen der verschiedenen Substanzen in den ersten 6 bis 8 Minuten, zog aus der Wärmezunahme von der 2ten bis 5ten Minute das Mittel für eine, und führte übrigens die Rechnung auf die bekannte Weise. So viel es möglich war, beobachtete ich dabei auch die nach Verfluß von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Stunden erlangten höchsten Wärmegrade.

Diese Versuche wurden Morgens in dem neuen Locale des Großherzoglichen physicalischen Cabinets, dessen Fenster gerade gegen Süden liegen angestellt; ich konnte hier die Sonne von Morgens $\frac{3}{4}$10 bis Nachmittags 2 Uhr benutzen; spätere Versuche stellte ich in andern gegen Westen gelegenen

Fenstern an, und suchte dabei alle Zugluft möglichst zu vermeiden.

Zur Bestimmung der Intensität des Sonnenlichtes gebrauchte ich ein Lesliesches Photometer, dessen Dimensionen und Empfindlichkeit ich hier mittheile. Der Durchmesser beider Kugeln beträgt beinahe 7 Linien, die obere mit Tusch geschwärzte Kugel steht 9 Linien von der untern, reinen, ab. Das größere Rohr hat eine Länge von 14. 5, das andere von 13. 2 Zoll; ihr Durchmesser ist etwa $2\frac{1}{2}$ mal größer, als bei einem gewöhnlichen Quecksilber Thermometerrohr. Die Messingscale zwischen den beiden Röhren ist in gleiche Theile (Grade), deren 17 auf 1 Zoll gehen, getheilt. Durch Vergleichung mit 2 harmonierenden Quecksilber Thermometern, wovon die Kugel des einen geschwärzt ist, findet man, daß etwa 16 jener Theile 1 Grad von der hier in der Sonne gefundenen Differenz entsprechen. Ueber das Photometer wurde eine weiße 3. 5 Zoll weite Glasglocke gesezt, deren Wölbung 3 Zolle von der schwarzen Kugel abstand. Die in den communicirenden Röhren befindliche gefärbte Flüssigkeit steht im Schatten gewöhnlich zwischen 41 und 43, sinkt aber in den Sonnenstrahlen öfters bis 115 und 125 Grade herab, also um etwa 80, und erreicht nach 3 bis 5 Minuten den tiefsten Stand, worauf sie wieder langsam steigt, und dies vermuthlich deßwegen, weil sich das Glas und mithin auch die darinn befindliche Luft, in der reinen

Kugel allmählig erwärmt, und die Differenz der Lufttemperatur in den Kugeln kleiner wird, als sie es in den ersten Minuten war. Die übrigen meteorologischen Instrumente waren die nemlichen, welche schon bei den vorangegangenen Versuchen gebraucht wurden.

Während diesen Versuchen kam die Thermometer Kugel niemals aus dem Wismuth, um mögliche Abweichungen zu vermeiden; der Anstrich von Tusche wurde, wann es nöthig war, durch einen Pinsel abgewaschen, und die Metallkugel durch Leinwand u. s. w. wieder gereinigt und glänzend gemacht.

Die neu untersuchten Materien waren atmosphärische Luft, einige tropfbare Flüssigkeiten, verschiedene in botanischen Gärten vorkommende Erden, einige Früchte, Seide, thierische- und Baum-Wolle von verschiedenen Farben, Haare von Thieren, Hölzer und deren Rinde, Steine, Metallmischungen, Metall Oxyde, Rohr, Schilf, Mörtel, Asche, Kohlenstaub, Flußspath, Natron u. s. w. Die tropfbare Flüssigkeiten und pulverigen Substanzen wurden in denen schon früher beschriebenen Glaskugeln der Sonne ausgesezt.

Da hier die Versuche mit denselben Substanzen immer aufeinander folgen, so hielt ich es für zweckmäßig die Resultate jedesmal gleich am Ende zusammenzustellen und miteinander zu verglei-

chen, welches bei den frühern Versuchen nicht wohl möglich war.

So viel es angieng, bestimmte ich die specifischen Gewichte der Körper, welche als ein Nachtrag zu den früher S. 52 vorgekommenen, folgen. Von den übrigen Substanzen gab ich jedesmal das Gewicht an, welches die Kugeln enthalten hatten, denn es war unmöglich hier eine Gleichheit zu erreichen; von den Erden und Pulvern wurde immer so viel als möglich hineingepreßt; von der Wolle und den Haaren nahm ich aber gleiche Gewichte.

Absulute und specifische Gewichte der untersuchten Substanzen.

	absolute Gewichte	specifische Gewichte
Gräulich gelber Kalkstein	379	2. 632
Schiefer, der zur Dachbedeckung dient . .	410	2. 752
Gewöhnlicher Mörtel .	247	2. 398
Pappe, zusammengel. u. abgedreht	102	0. 990
Rothbuchenholz . . .	94. 5	0. 620
Rothbuchen Rinde . .	98	0. 748
Ruschenholz	96	0. 636
Ruschen Rinde . . .	96	0. 727
Nußbaum Holz . . .	100	0. 649
Nußbaum Rinde . .	85	0. 625

	absolute Gewichte	specifische Gewichte
Ahorn Holz	94. 5	0. 612
Orange Holz. . . .	109. 5	0. 727
Wachholder Holz . .	79	0. 520
Erlen Holz *)	86	0. 581
Eichen Rinde	102. 5	0. 704
Birnbaum Rinde . .	92. 5	0. 678
Pappel Rinde . . .	71	0. 483
Forlen Rinde. . . .	42	0. 282
Hanfstengel	32	0. 232
Spanisch Rohr . . .	65	0. 477
Blaues Brasilienholz .	135. 5	0. 894
Königs Holz	139. 5	0. 897
Acacien Holz	118	0. 742
Rebholz, von einem Muskateller	125. 5	0. 893
Kochsalzwasser **) . .	191	1. 070
Weißes Bergöl . . .	141	0. 800
Destillirtes Wasser . .	178. 5	1. 000

Vier und siebenzigster Versuch.

Am 28ten Juny Morgens 10 Uhr 54 Minuten; etwas weißlichblauer Himmel; Sonnenwärme 22 bis 23 Grade, Photometer 96 Grade;

*) Der Seite 54 angegebene Werth für Erlenholz ist hiernach zu berichtigen.

**) Man vergleiche Seite 51.

Thermometer im Schatten 19 Gr.; Barometer 27 Z. 11 L.; de Luc's Hygr. 42 Gr.; Nordostwind; ziemliche Windstille; Anfangstemperatur 17 Grade.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten Minute, Resultate:

Wismuth	Luft	Wasser	Salzwasser
Gr. 1. 3	1. 9	0. 5	0. 6
1. 8	1. 7	0. 5	0. 6
1. 5	1. 6	0. 6	0. 5
1. 3	1. 4	0. 4	0. 5
1. 4	1. 2	0. 5	0. 5
1. 0	0. 9	0. 5	0. 5
0. 9	0. 9	0. 5	0. 4
Mittel 1. 53	1. 57	0. 50	0. 53
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 026	0. 327	0. 346

Erwärmung nach 10 Minuten bei 22. 8 Gr. Temperatur:

Wismuth = 28. 0 Grad
Luft = 27. 9 —
Wasser = 21. 3 —
Salzwasser = 21. 4 —

Fünf und siebenzigster Versuch.

An demselben Tage, Morgens 11 Uhr 46 Minuten; Photometer 100, sonst unter denselben

Umständen; Anfangstemperatur 18 bis 18. 4 Grade.

Wismuth	Luft	Wasser	Salzwasser
Gr. 1. 6	1. 9	0. 4	0. 5
1. 9	2. 0	0. 7	0. 8
1. 6	1. 7	0. 4	0. 4
1. 6	1. 4	0. 7	0. 6
1. 1	1. 3	0. 4	0. 5
1. 2	1. 1	0. 5	0. 5
1. 0	1. 0	0. 5	0. 5
0. 9	0. 7	0 5	0. 5
Mittel Gr. 1. 70	1. 70	0. 60	0. 60
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 000	0. 353	0. 353

Erwärmung nach 54 Minuten bei 23 Grad Sonnenwärme.

Wismuth = 37. 0 Grad
Luft = 33. 8 —
Wasser = 31. 0 —
Salzwasser = 31. 2 —

Sechs und siebenzigster Versuch.

An demselben Tage, Nachmittags 2 Uhr 49 Minuten; weißlichblauer Himmel; Sonnenwärme 28 bis 29. 3 Gr.; Photometer 100 bis 105 Gr.; Thermometer im Schatten 22 Gr.; Hygrometer 39 Gr.; Barometer 27 Z. 10.9 L.; Nordostwind; ziemlich windstill; Anfangstemperatur 18. 5 bis 19 Grade.

Wismuth	Luft	Wasser	Salzwasser
Gr. 1. 3	2. 0	0. 7	1. 0
1. 8	1. 6	0. 6	0. 5
1. 7	1. 6	0. 5	0. 5
1. 5	1. 5	0. 5	0. 5
1. 4	1. 3	0. 6	0. 6
1. 3	1. 1	0. 4	0. 4
1. 0	0. 9	0. 6	0. 6
0. 9	0. 7	0. 4	0. 4
Mittel 1. 67	1. 57	0. 53	0. 50
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 940	0. 318	0. 300

Erwärmung nach 43 Minuten bei einer Sonnenwärme von 29. 3 Gr.; die Wasser waren noch im Zunehmen:

Wismuth = 35. 7 Grad
Luft = 32. 9 —
Wasser = 29. 9 —
Salzwasser = 30. 0 —

Vergleichung dieser Resultate untereinander rücksichtlich der Erwärmungsfähigkeiten:

	Luft	Wasser	Salzwasser
Vers. 74 =	1. 026	0. 327	0. 346
75 =	1. 000	0. 353	0. 353
76 =	0. 940	0. 318	0. 300
Mittel	0. 989	0. 333	0. 333
größte Diff.	0. 086	0. 035	0. 053
kleinste Diff.	0. 026	0. 009	0. 007

Eine vorzügliche Veranlassung zur Fortsezzung dieser Versuche war die Untersuchung über das Verhalten der Luft. Ich hatte nämlich bei andern Versuchen die ich über das eigentliche Wärmeleitende Vermögen verschiedener Materien anstellte, gefunden, daß die Erwärmungen und Erkältungen der Luft nicht mit unsern gewöhnlichen Begriffen, die wir vom LeitungsVermögen besitzen, zusammentreffen. Auch hier bei der Erwärmung durch die Sonne, kömmt die Erwärmungsfähigkeit der Luft der von dem Wismuthe beinahe ganz gleich. Die Masse der Glashülle und der QuecksilberKugel ist zwar in Vergleich mit der von der eingeschlossenen Luft sehr groß, allein das Glas kann an dem schnellen Erwärmen nicht Ursache sein, da seine Erwärmungsfähigkeit im Mittel nur 0. 600 ist; ebenso wenig kann dies von der unmittelbaren Einwirkung der Sonnenstrahlen auf das Quecksilber in der ThermometerKugel herrühren, indem sich sonst das Thermometer im reinen Wasser schneller als es der Fall war, erwärmen müßte; auch werden wir in der Folge finden, daß selbst dann, wenn die Glaskugel geschwärzt ist, die Erwärmungsfähigkeit der Luft so groß bleibt.

Das in dem Wasser aufgelöste Kochsalz hatte also keinen bemerkbaren Einfluß auf seine Erwärmungsfähigkeit.

Sieben und siebenzigster Versuch.

Am 29sten Juny Morgens 10 Uhr 49 Minuten; etwas weißlichblauer Himmel; Sonnenwärme 25 bis 25. 4 Gr.; Photometer 100 Gr.; Thermometer im Schatten 19. 5 Gr.; Barometer 27 Zoll 11. 2 L.; Hygr. 49 Gr.; Nordwind; Windstille; Anfangstemperaturen 17. 8 bis 18. 0 Grade.

Die Quantitäten der beiden Arten von Wolle waren gleich, allein durch einen Zufall giengen die Gewichte derselben verlohren.

Wismuth	Luft	weiße Schafwolle	weiße Baumwolle
Gr. 1. 3	1. 9	1. 2	1. 0
2. 0	1. 9	1. 6	1. 4
1. 5	1. 6	1. 7	1. 4
1. 5	1. 4	1. 6	1. 2
1. 2	1. 1	1. 2	0. 9
0. 0	0. 9	1. 2	0. 9
0. 0	0. 9	1. 0	1. 0
Mittel Gr. 1. 67	1. 63	1. 63	1. 33
Erwärml. fähigkeit 1. 000	0. 976	0. 976	0. 796

Acht und siebenzigster Versuch.

An demselben Tage, Mittags 12 Uhr 33 Minuten; Sonnenwärme 28. 3 bis 29 Grade; Photometer 105 bis 107; sonst beiläufig unter den vo=

rigen Umständen; Anfangstemperaturen 18. 2 bis 18. 4 Grade.

Wismuth	Luft	thier. Wolle	Baumwolle
2. 0	2. 4	1. 6	1. 4
1. 9	2. 0	1. 8	1. 2
1. 8	1. 6	1. 7	1. 5
1. 6	1. 6	1. 5	1. 2
1. 4	1. 4	1. 5	1. 6
1. 4	1. 2	1. 2	1. 0
1. 2	1. 0	1. 3	1. 1
Mittel 1. 77	1. 73	1. 67	1. 30
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 977	0. 943	0. 734

Erwärmung nach 47 Minuten bei einer Sonnenwärme von 29 Grade, wobei keine weitere Zunahme statt fand:

Wismuth	= 34. 1	Grade
Luft	= 32. 8	—
thierische Wolle	= 37. 1	—
Baumwolle	= 33. 8	—

Neun und siebenzigster Versuch.

Am 30sten Juny, Vormittags 11 Uhr 43 Minuten; weißlichblauer Himmel, zuweilen etwas luftig; Sonnenwärme 27. 8 bis 28 Grade; Photometer 103 Gr.; Temperatur im Schatten 18. 8 Gr.; Barometer 27 Zoll 11. 8 L.; Hygrometer 50 Gr.; Südwind; Anfangstemperatur 18. 6 bis 18. 8 Grade.

Wismuth	Luft	thier. Wolle	Baumwolle
2. 1	2. 8	1. 5	1. 3
2. 1	2. 1	2. 0	1. 7
2. 0	1. 8	2. 0	1. 7
1. 9	1. 8	1. 8	1. 5
1. 7	1. 5	1. 7	1. 3
1. 3	1. 3	1. 2	1. 2
Mittel 2. 00	1. 90	1. 93	1. 63
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 950	0. 965	0. 815

Achtzigster Versuch.

Am 1ten July Morgens 10 Uhr 20 Minuten, heitere günstige Witterung; Sonnenwärme 26 bis 27 Grade; Photometer 102 Gr.; Thermometer im Schatten 19. 1 Gr.; Hygrom. 46 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 8 L.; Anfangstemperaturen 18. 2 bis 3 Gr.

Wismuth	Luft	thier. Wolle	Baumwolle
2. 3	2. 9	1. 8	1. 5
2. 1	2. 0	2. 0	1. 5
1. 6	1. 6	1. 6	1. 5
1. 7	1. 4	1. 6	1. 1
1. 2	1. 2	1. 3	1. 0
1. 0	0. 7	1. 0	0. 8
1. 2	1. 0	1. 1	0. 9
Mittel 1. 80	1. 67	1. 73	1. 37
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 928	0. 961	0. 761

Erwärmungen nach 23 Minuten bei einer Sonnenwärme von 26. 5 Graden.

Wismuth	=	35. 9	Grad
Luft	=	33. 3	—
thierische Wolle	=	35. 7	—
Baumwolle	=	31. 6	—

Zusammenstellung der Resultate über die Erwärmungsfähigkeiten dieser Materien.

	Luft	thier. Wolle	Baumwolle
Vers. 77	0. 976	0. 976	0. 796
78	0. 977	0. 943	0. 734
79	0. 950	0. 965	0. 815
80	0. 928	0. 961	0. 761
Mittel	0. 958	0. 961	0. 776
größte Diff.	0. 049	0. 033	0. 081
kleinste Diff.	0. 001	0. 004	0. 019

Die Schaafwolle war in Rücksicht der Farbe nur sehr wenig schmutzig gelblich, und in einiger Entfernung kaum von der Baumwolle zu unterscheiden, die beträchtliche Differenz in der Erwärmungsfähigkeit beider Arten von Wolle, beruhet also hauptsächlich auf ihrer sonstigen eigenthümlichen Beschaffenheit. Auch war es nicht zu erwarten, daß die Erwärmungsfähigkeiten einer mit Luft und einer andern mit Schaafwolle gefüllten Kugel sich so gleich kommen würden.

Ein

Ein und achtzigster Versuch.

Ich wählte zu diesen und den folgenden Versuchen ganz trockne Erden, indem bei mehr oder weniger Feuchtigkeit die Sonnenwärme das Wasser zum Verdampfen bringt, wodurch Wärme gebunden, also Kälte erzeugt wird, und mithin die Resultate ungewiß ausfallen müssen. Inzwischen dürfte es interessant seyn, zu wissen, wie Erdarten, mit verschiedenen Quantitäten Wasser angefeuchtet, sich in den Sonnenstrahlen erwärmen? Ich werde dereinst auch hierüber weitere Versuche anstellen. Die Gewichte waren folgende: Alpenerde 141, Gartenerde 160, Heidenerde 186 Grane.

Am 6ten July Morgens 10 Uhr 29 Minuten; heiter, doch etwas weißblau; Sonnenwärme 26 bis 27. 4. Gr.; Photometer 113 Gr.; Thermometer im Schatten 19 Gr.; Hygrometer 47 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 4 L.; Wind Südwest; Anfangstemperatur 16. 9 bis 17. 1 Grade

Wismuth	Alpenerde	Gartenerde	Heidenerde
1. 6	0. 6	0. 8	0. 9
2. 1	1. 2	1. 2	1. 6
1. 9	1. 5	1. 8	1. 5
1. 6	1. 4	1. 3	1. 5
1. 5	1. 3	1. 5	1. 4
1. 4	1. 2	1. 3	1. 1
1. 4	1. 2	1. 0	1. 0
Mittel 1. 87	1. 37	1. 43	1. 53
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 733	0. 764	0. 818

Erwärmungen nach 1 Stunde 6 Minuten bei einer Sonnenwärme von 27. 8 Grad.

Wismuth	=	39. 3	Grad
Alpenerde	=	38. 0	—
Gartenerde	=	35. 9	—
Heidenerde	=	33. 7	—

Zwei und achtzigster Versuch.

Am 8ten July Morgens 10 Uhr 25 Minuten, heitere günstige Witterung. Sonnenwärme 27 Grade; Photometer 107 Gr.; Thermometer im Schatten 21. 5 Gr.; Hygrometer 45 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 2 L.; Anfangstemperatur 17 9 bis 18 Grade.

Wismuth	Alpenerde	Gartenerde	Heidenerde
1. 8	0. 3	0. 4	0. 9
2. 1	1. 6	1. 6	1. 7
2. 0	1. 4	1. 8	1. 5
1. 9	1. 8	1. 7	1. 7
1. 6	1. 2	1. 4	1. 4
1. 3	1. 5	1. 2	1. 2
1. 4	1. 2	1 1	0. 9
Mittel 2. 00	1. 60	1. 70	1. 63
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 800	0. 850	0. 815

Drei und achtzigster Versuch.

Am 8ten July, Morgens 11 Uhr 11 Minuten; die Witterung ohngefähr wie beim vorigen

Versuch; Photometer 106 bis 8 Grade; Anfangstemperatur 18. 8 bis 19 Grade.

Wismuth	Alpenerde	Gartenerde	Heidenerde
Gr. 1. 5	0. 3	0. 3	0. 7
2. 1	1. 4	1. 7	1. 6
2. 2	1. 5	1. 7	1. 8
1. 7	1. 6	1. 5	1. 5
1. 8	1. 4	1. 5	1. 4
1. 5	1. 6	1. 3	1. 3
1. 3	1. 1	1. 1	1. 2
Mittel 2. 00	1. 50	1. 63	1. 63
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 750	0. 815	0. 815

Höchste Temperaturen nach 1 Stunde 37 Minuten bei einer Sonnenwärme von 31. 1 Graden.

Wismuth	= 38. 7	Grad
Alpenerde	= 38. 5	—
Gartenerde	= 37. 9	—
Heidenerde	= 37. 0	—

Zusammenstellung der einzelnen Resultate:

	Alpenerde	Gartenerde	Heidenerde
Vers. 81 =	0. 733	0. 764	0. 818
82 =	0. 800	0. 850	0. 815
83 =	0. 750	0. 815	0. 815
Mittel	0. 761	0. 810	0. 816
größte Diff.	0. 067	0. 086	0. 003
kleinste Diff.	0. 017	0. 035	0. 000

Diese Erden folgen daher in ihrer Erwärmungsfähigkeit so aufeinander: Heidenerde, Gartenerde, Alpenerde, da die lezte am dunkelsten die erste aber am hellsten ist, so hätte man die entgegengesezte Stufenfolge erwarten sollen.

Vier und achtzigster Versuch.

Am 10ten July Morgens 11 Uhr 14 Minuten; ziemlich heiter, aber weißblauer Himmel; zuweilen sehr wenig luftig; Photometer 108 bis 9 Gr.; Sonnenwärme 28 bis 28. 3 Gr.; Thermometer im Schatten 20 Gr.; Hygrometer 47 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 2 L.; Anfangstemperaturen 18. 8 bis 19. 2 Grade. — Das Gewicht der Schlammerde betrug 237, der MoorErde 225, und der Erde von vermodertem Eichenholz 110 Gran.

Wismuth	Schlammerde	Moorerde	Erde von Eichenholz
Gr. 1. 8	0. 6	0. 1	0. 3
2. 1	1. 2	0. 9	1. 0
2. 1	1. 4	1. 6	1. 7
1. 8	1. 7	1. 5	1. 6
1. 6	1. 2	1. 5	1. 4
1. 1	1. 1	1. 3	1. 4
1. 1	1. 2	1. 2	1. 3
Mittel Gr. 2. 00	1. 43	1. 33	1. 43
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 715	0. 665	0. 715

Fünf und achtzigster Versuch.

Am 10ten July, Mittags 1 Uhr 7 Minuten; ziemlich heiter, zuweilen etwas luftig; Photometer 107; Sonnenwärme 29 bis 29. 3 Gr.; Thermometer im Schatten 20. 5 Gr.; Hygrom. 42 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 3 L.; Südwestwind; Anfangstemperaturen 19. 2 bis 19. 3 Grade.

Wismuth	Schlammerde	Moorerde	Eichenholzerde
Gr. 2. 0	0. 5	0. 3	0. 4
2. 1	1. 3	0. 9	1. 1
1. 9	1. 5	1. 6	1. 6
1. 7	1. 4	1. 4	1. 6
1. 4	1. 2	1. 5	1. 5
1. 2	1. 3	1. 4	1. 4
1. 2	1. 0	1. 2	1. 4
Mittel 1. 90	1. 40	1. 30	1. 43
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 737	0. 684	0. 753

Sechs und achtzigster Versuch.

Am 10ten July Nachmittags 1 Uhr 51 Minuten; ziemlich heiterer weißlichblauer Himmel, mitunter etwas luftig; Photometer 108 bis 9 Gr.; Sonnenwärme 29. 4 Gr., im Schatten 20. 8 Gr.; Hygrom. 42 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 3 L.;

Westwind; Anfangstemperatur 19. 9 bis 20. 1 Grade.

Wismuth	Schlamm-erde	Moorerde	Eichenholz-erde
1. 8	0. 3	0. 1	0. 3
1. 9	1. 3	1. 0	1. 0
1. 7	1. 3	1. 3	1. 5
1. 5	1. 3	1. 5	1. 6
1. 4	1. 1	1. 3	1. 6
1. 0	1. 1	1. 4	1. 3
1. 0	1. 0	1. 2	1. 2
Mittel 1. 70	1. 30	1. 27	1. 37
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 765	0. 747	0. 806

Die höchsten erlangten Temperaturen konnten wegen eingetretener ungünstiger Witterung nicht beobachtet werden.

Durch Zusammenstellung der einzelnen Resultate erhält man folgende Tafel:

	Schl. Erde	Moorerde	Eichenh. E.
Vers. 84	0. 715	0. 665	0. 715
85	0. 737	0. 684	0. 753
86	0. 765	0. 747	0. 806
Mittel	0. 739	0. 699	0. 758
größte Diff.	0. 050	0. 063	0. 091
kleinste Diff.	0. 022	0. 019	0. 038

Die Erden folgen hier in Rücksicht ihrer Erwärmungsfähigkeit so: Eichenholzerde, Schlammerde, Moorerde; der Farbe nach ist die lezte bei weitem die dunkelste, die zweite die hellste, so, daß sie rücksichtlich ihrer Farbe in einer andern Ordnung stehen sollten. Außer ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit mögen auch die verschiedenen Massen auf ihre Erwärmungen Einfluß gehabt haben.

Sieben und achtzigster Versuch.

Am 11ten July Nachmittags 3 Uhr 21 Minuten; ziemlich heiter, etwas weißlichblau; Photometer 113; Thermometer in der Sonne 29 bis 29. 3 Gr.; im Schatten 22. 4 Grade; Hygrometer 42 Gr.; Barometer 27 Z. 8. 5 L.; Nordostwind. Die untersuchten Körper waren eine grüne bittere Pommeranze von genau 1 Zoll Diameter; dasselbe war bei dem noch ziemlich grünen Solanum marginatum der Fall; mit Sorgfalt wurden die nöthigen cylindrischen Hölungen eingeschnitten, die Thermometer gehörig eingesezt; der leere Raum mit der entsprechenden Materie wieder angefüllt, und zu oberst Zäpfchen von der Schale eingedrückt. Die Anfangstemperaturen waren 20 bis 20. 5 Grade.

Wismuth	Pommeranze	Solanum margin.
1. 6	0. 1	0. 0
2. 0	0. 5	0. 5
2. 0	0. 6	0. 5
1. 7	0. 8	0. 5
1. 6	0. 5	0. 7
1. 4	0. 7	0. 6
1. 2	0. 6	0. 6
Mittel 1. 90	0. 63	0. 50
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 332	0. 264

Acht und achtzigster Versuch.

Am 11ten July, Nachmittags 3 Uhr 53 Minuten; weißlichblauer Himmel; Photometer 102, Thermometer in der Sonne 29. 2 Gr.; im Schatten 22. 3 Gr.; Hygrometer 42; Barometer 27 Z. 7. 5 L.; Nordostwind; anfängliche Temperaturen 20. 5 bis 20. 8 Gr.

Wismuth	Pommer.	Sol. marg.
1. 5	0. 1	0. 0
1. 9	0. 3	0. 4
1. 9	0. 6	0. 5
1. 4	0. 6	0. 5
1. 2	0. 6	0. 6
1. 1	0. 5	0. 4
1. 1	0. 7	0. 6
Mittel 1. 73	0. 50	0. 47
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 289	0. 272

Nach 24 Minuten erlangten diese Körper bei 30. 2 Gr. Sonnenwärme folgende Temperaturen:

Wismuth = 35. 2 Grad
Pommeranze = 29. 0 —
Solan. margin. = 28. 8 —

Neun und achtzigster Versuch.

Am 12ten July Nachmittags 4 Uhr 46 Minuten; weißblauer Himmel; Photometer 98; Thermometer in der Sonne 26. 0, im Schatten 18 Gr.; Hygrometer 47 Gr.; Barometer 27 Z. 8. 8 L.; Südwestwind; Anfangstemperaturen 18 bis 19 Grade.

Wismuth	Pommeranze	Solan. marginatum
1. 3	0. 2	0. 2
1. 8	0. 5	0. 5
1. 6	0. 6	0. 6
1. 3	0. 7	0. 6
1. 0	0. 8	0. 6
1. 1	0. 5	0. 6
0. 9	0. 7	0. 6
Mittel 1. 57	0. 60	0. 57
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 382	0. 363

Die Körper erlangten nach 30 Minuten bei einer Sonnenwärme von 26, 3 Gr. folgende Temperaturen:

Wismuth	= 31. 7	Grad
Pommeranze	= 27. 6	—
Solan. margin.	= 27. 0	—

Die folgende Zusammenstellung verschafft uns eine leichte Uebersicht der leztern Resultate.

	Pommer.	Sol. marg.
Versuch 87	0. 332	0. 264
88	0. 289	0. 272
89	0. 382	0. 363
Mittel	0. 334	0. 300
größte Diff.	0. 093	0. 099
kleinste Diff.	0. 043	0. 098

Die hier etwas stärkern Abweichungen als sonst gewöhnlich, mögen wohl daher rühren, daß inzwischen die beiden Früchte allmählig trockner und außerdem etwas kleiner geworden waren. Ihre Erwärmungsfähigkeiten sind sich ziemlich gleich; allein in Vergleich mit der von Hölzern beträchtlich geringer, woran vielleicht ein langsamer Verdampfungsproceß, wobei Wärme gebunden wurde, Mitursache seyn konnte.

Neunzigster Versuch.

Am 24sten July, Morgens 10 Uhr 24 Minuten; ziemlich heiter, doch weißlichblau; Photometer 104 Gr.; Thermometer in der Sonne 22 bis 22. 4, im Schatten 16. 0 Gr.; Hygrom. 48 Gr.; Barometer 28 Z. 1. 7 L.; Anfangstempera=

turen 13. 0 Gr. — Das Gewicht von jeder Art Haare betrug 14 Gran; vielmehr würden die Kugeln nicht wohl gefaßt haben.

Wismuth	weiß siber. Hasenhaar	weiß Fuchshaar	weiß Katzenhaar
1. 5	0. 7	0. 7	0. 7
1. 8	0. 8	0. 9	0. 8
1. 8	1. 3	1. 3	1. 2
1. 6	1. 3	1. 2	1. 1
1. 4	1. 1	1. 0	1. 0
1. 1	0. 8	0. 8	0. 8
Mittel 1. 73	1. 13	1. 13	1. 03
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 653	0. 653	0. 595

Ein und neunzigster Versuch.

Am 24sten July, Nachmittags 4 Uhr 19 Minuten; weißlichblauer Himmel; Photometer 98; Thermometer in der Sonne 24. 5. bis 25, im Schatten 16. 1 Gr.; Hygrometer 44 Gr.; Barometer 28 Z. 1. 5 L.; Nordwind; Anfangstemperatur 14. 1 bis 3 Grade.

Wismuth	weiß siber. Hasenhaar	weiß Fuchs-haar	weiß Katzen-haar
2. 2	1. 2	1. 2	1. 1
1. 8	1. 0	1 0	0. 9
2. 0	1. 5	1. 3	1. 4
1. 6	1. 2	1. 1	1. 0
1. 4	1. 2	1. 2	1. 2
1. 3	1. 1	0. 8	0 8
1. 0	0. 9	0. 9	0. 9
Mittel 1. 80	1. 23	1. 13	1. 10
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 683	0. 628	0. 611

Zwei und neunzigster Versuch.

Am 25sten July, Morgens 10 Uhr 5 Min. heiterer Himmel, sehr günstige Witterung, Photometer 104, Thermometer in der Sonne 22. 4, im Schatten 16 5 Gr.; Hygr. 52 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 7 L.; Ostwind; Anfangstemperaturen 14. 2 bis 5 Gr.

Wismuth	weiß siber. Hasenhaar	weiß Fuchs-haar	weiß Katzen-haar
1. 7	0. 7	0. 8	0. 7
2. 1	1. 3	1. 3	1. 2
2. 0	1. 5	1. 2	1. 2
1. 7	1. 3	1. 2	1. 1
1. 6	1. 3	1. 1	0. 9
1. 4	1. 2	0. 9	0. 9
1. 1	0. 9	0. 8	0. 8
Mittel 1. 93	1. 37	1. 23	1. 17
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 710	0. 637	0. 606

Die Umstände gestatteten es nicht, die erlangten höheren Temperaturen bei diesen Materien zu beobachten. Bei der Zusammenstellung jener Resultate erhalten wir folgende Tafel:

	weiß siber. Hasenhaar	weiß Fuchshaar	weiß Katzenhaar
Versuch 90	0. 653	0. 653	0. 595
91	0 683	0. 628	0. 611
92	0. 710	0. 637	0. 606
Mittel	0. 682	0. 639	0. 604
größte Diff.	0. 057	0. 025	0. 016
kleinste Diff.	0. 027	0. 009	0. 005

Die Erwärmungsfähigkeiten der verschiedenen Haare folgen daher so: weiß siberisch Hasen-, weiß Fuchs-, weiß Katzenhaar, übrigens sind sie nicht beträchtlich voneinander verschieden.

Drei und neunzigster Versuch.

Am 25sten July, Mittags 1 Uhr 37 Min.; heitere, günstige Witterung; Photometer 106; Thermometer in der Sonne 26. 2. bis 6, im Schatten 21. 1 Gr.; Hygrometer 40 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 6 L.; Ostwind; anfängliche Temperaturen 15 bis 16 Grade. In Rücksicht der Farbe folgen diese Körper so: am hellsten Forlenholz, dann Forlenrinde, Nußbaumholz, Wachholderholz.

Wismuth	Forlenholz	Forlen. R.	Nußb. holz	Wachholderholz
2. 6	0. 6	0. 9	0. 9	0. 6
2. 6	1. 2	1. 9	1. 8	1. 5
2. 1	1. 4	2. 0	1. 7	1. 8
1. 8	1. 5	2. 2	1. 9	1. 6
1. 4	1. 3	1. 6	1. 5	1. 5
1. 4	1. 1	1. 6	1. 2	1. 1
1. 3	1. 2	1. 4	1. 2	1. 4
Mittel 2. 17	1.37	2.03	1.80	1.63
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0 631	0.935	0.829	0.751

Vier und neunzigster Versuch.

Am 25sten July Mittags 3 Uhr 26 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 104, Thermometer in der Sonne 25. 2, im Schatten 22. 0 Gr.; Hygrometer 40 Gr.; Barometer 27 Z 10. 6 L.; Ostwind; Anfangstemperaturen 15. 1 bis 6 Grade.

Wismuth	Forlenholz	Forlen R.	Nußb. holz	Wachholderholz
2. 5	0 9	1. 0	1. 0	0. 8
2. 4	1. 0	1. 8	1. 5	1. 4
2. 1	1. 4	2. 0	1. 5	1. 5
1. 9	1. 4	2. 0	1. 8	1. 4
1. 5	1 2	1. 5	1. 2	1. 2
1. 5	1. 2	1. 6	1. 2	1. 0
1. 3	0. 9	1. 2	0. 9	1. 0
Mittel 2. 13	1.27	1.93	1.60	1.43
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.596	0.906	0.751	0.671

Fünf und neunzigster Versuch.

Am 25sten July, Nachmittags 4 Uhr 3 Minuten; günstiges Wetter; beinahe unter den obigen Umständen, Sonnenwärme 28 bis 30 Grade; Anfangstemperaturen 17. 1 bis 18 Grade.

Wismuth	Forlenholz	Forlen.R.	Nußb. holz	Wachholderholz
1. 7	0. 3	0. 5	0. 2	0. 2
2. 1	0. 9	1. 5	1. 5	1. 1
2. 0	1. 3	2. 1	1. 5	1. 7
1. 6	1. 3	1. 9	1. 7	1. 4
1. 6	1. 2	1. 6	1. 3	1 4
1. 4	1. 1	1. 5	1. 2	1. 2
1. 1	0. 8	1. 1	1. 0	1. 0
Mittel 1. 90	1. 17	1. 83	1. 57	1. 40
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 616	0. 963	0. 826	0. 757

Nach 39 Minuten hatten die verschiedenen Körper bei einer Sonnenwärme von 30. 8 Gr. folgende höchste Temperaturen erlangt:

Wismuth = 38. 0 Grad
Forlenholz = 31. 0 —
Forlenrinde = 34. 8 —
Nußb.holz = 33. 0 —
Wachholderh. = 31. 8 —

Zusammenstellung dieser Resultate:

	Forlenholz	ForlenR.	Nußb. holz	Wachholderholz
Versuch 93	0. 631	0. 935	0. 829	0. 751
94	0. 596	0. 906	0. 751	0. 671
95	0. 616	0. 963	0. 826	0. 737
Mittel	0. 614	0. 935	0. 802	0. 720
größte Diff.	0. 035	0. 057	0. 078	0. 080
kleinste Diff.	0. 015	0. 028	0. 003	0. 014

Die Erwärmungsfähigkeiten dieser Substanzen folgen daher so: Forlenrinde, Nußbaumholz, Wachholderholz, Forlenholz, bei der ersten ist ihre große Lockerheit, und bei allen sind ihre Farben zu berücksichtigen, wodurch hauptsächlich das zweite dem dritten, und dieses dem vierten voran zu gehen scheint.

Sechs und neunzigster Versuch.

Am 26sten July Mittags 1 Uhr 10 Minuten, heitere günstige Witterung; Photometer 112, Thermometer in der Sonne 28 bis 28. 6, im Schatten 19. 4 Gr.; Hygrometer 43 Gr.; Barometer 27 Z. 9. 4 L.; Nordostwind; Anfangstemperaturen 17. 4 bis 7 Grade.

Wis-

Wismuth	grauschw. Kalkstein	röthlicher Sandstein	schwarze Kreide
2. 0	1. 2	1. 4	1. 1
2. 4	2. 0	1. 9	2. 0
1. 9	2. 0	1. 9	2. 0
1. 9	1. 7	1. 6	1. 7
1. 4	1. 8	1. 6	1. 6
1. 4	1. 6	1. 4	1. 5
1. 0	1. 1	1. 0	1. 2
Mittel 2. 07	1. 90	1. 80	1. 90
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 918	0. 870	0. 918

Sieben und neunzigster Versuch.

Am 26sten July Mittags 1 Uhr 53 Minut.; heitere günstige Witterung; Photometer 116 Gr.; Thermometer in der Sonne 28 bis 28. 5, im Schatten 23. 9 Gr.; Hygrom. 40 Gr.; Barometer 27 Z. 8. 3 L.; Nordostwind; Anfangstemperaturen 18. 2. bis 19. 0 Gr.

Wismuth	Kalkstein	Sandstein	schw. Kreide
1. 9	1. 0	1. 4	1. 1
2. 2	1. 9	1. 9	2. 0
1. 9	1. 8	1. 8	2. 0
1. 6	1. 6	1. 5	1. 9
1. 3	1. 6	1. 4	1. 4
1. 2	1. 4	1. 3	1. 5
1. 0	1. 2	1. 0	1. 2
Mittel 1. 90	1. 77	1. 73	2. 00
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 932	0. 911	1. 053

Höchste Temperaturen nach 49 Minuten bei einer Sonnenwärme von 29. 3 Graden.

Wismuth	= 33. 3	Grad
Kalkstein	= 37. 7	—
Sandstein	= 35. 8	—
schwarze Kreide	= 38. 9	—

Zusammenstellung der Resultate beider Versuche:

	Kalkstein	Sandstein	schw. Kreide
Vers. 96	0. 918	0. 870	0. 918
97	0. 932	0. 911	1. 037
Mittel	0. 925	0. 890	0. 977
Differenzen	0. 041	0. 041	0. 119

Den Erwärmungsfähigkeiten nach folgen diese Materien so: schwarze Kreide, Kalkstein, Sandstein; wobei aber ohne Zweifel die verschiedenen Farben Einfluß haben.

Acht und neunzigster Versuch.

Am 18ten August, Morgens 10 Uhr 9 Minuten; ziemlich heiterer Himmel; Photometer 98 Grade; Thermometer in der Sonne 24. 0, im Schatten 14. 6 Gr.; Barometer 28 Z. 1. 1 L.; Hygrometer 56 Grade; Nordwind; Anfangstemperaturen 13. 8 bis 9 Grade.

Wismuth	span. Rohr	Eichen-Rinde	Pappl. Rinde	Birnb. Rinde
1. 7	0. 3	0. 0	0. 2	0. 1
2. 2	1. 5	1. 0	1. 5	1. 0
1. 9	1. 7	1. 1	1. 6	1. 1
1. 5	1. 6	1. 5	1. 8	1. 4
1. 6	1. 7	1. 5	1. 4	1. 3
Mittel 1. 87	1.60	1.20	1.63	1.17
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.856	0.642	0.872	0.626

Neun und neunzigster Versuch.

Am 18ten August, Morgens 11 Uhr 25 Min.; ziemlich heiterer, etwas weißlichblauer Himmel; Photometer 107 bis 8 Gr.; Thermometer in der Sonne 27 bis 29, im Schatten 15. 3 Gr.; Hygrom. 52 Gr.; Barometer 28 Z. 1. 1 L.; Nordwind; Anfangstemperaturen 14. 2 bis 3 Grade.

Wismuth	span. Rohr	Eichen-Rinde	Pap. Rinde	Birnb. Rinde
2. 4	0. 5	0. 5	0. 7	0. 5
2. 5	1. 8	0. 9	1. 5	1. 1
2. 5	2. 2	1. 5	2. 1	1. 3
2. 0	2. 1	1. 8	1. 7	1. 6
2. 0	1. 6	1. 6	1. 8	1. 2
1. 6	1. 5	1. 5	1. 7	1. 1
1. 5	1. 2	1. 2	1. 2	1. 0
Mittel 2. 33	2.03	1.40	1.77	1.33
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.871	0.601	0.760	0.571

Höchste erlangte Temperaturen nach 1 Stunde 56 Minuten, bei einer Sonnenwärme von 29 Graden.

Wismuth	= 34. 0	Grad
Spanisch Rohr	= 32. 0	—
Eichenrinde	= 33. 6	—
Pappelrinde	= 34. 6	—
Birnbaumrinde	= 34. 3	—

Hundertster Versuch a.

Am 18ten August, Nachmittags 3 Uhr 50 Min.; etwa unter denselben Umständen wie beim vorigen Versuche; Thermometer in der Sonne 25 bis 27 Grade; im Schatten 16. 9 Grade; Anfangstemperaturen 14. 5 bis 15. 2 Grade.

Wismuth	span. Rohr	Eichen-Rinde	Pap. Rinde	Birnb. Rinde
2. 1	0. 8	0. 1	0. 5	0. 5
1. 8	1. 3	0. 9	1. 3	0. 8
1. 7	1. 7	1. 2	1. 7	1. 5
1. 5	1. 3	1. 1	1. 3	0. 9
1. 3	1. 4	1. 5	1. 4	1. 1
1. 0	1. 1	1. 0	1. 2	1. 0
1. 1	0. 8	1. 0	0. 9	0. 9
Mittel 1. 67	1.43	1.07	1.43	1.07
Erwärm. Fähigkeit 1. 000	0.856	0.641	0.856	0.641

Nach 55 Minuten hatten die verschiedenen Materien bei einer Sonnenwärme von 22 Graden folgende Temperaturen erlangt:

Wismuth = 27. 2 Grad
Spanisch Rohr = 26. 1 —
Eichenrinde = 26. 7 —
Pappelrinde = 26. 7 —
Birnbaumrinde = 26. 4 —

Zusammenstellung der Resultate dieser Versuche:

	span. Rohr	Eichen-Rinde	Pappel R.	Birnb. Rinde
Versuch 98	0.856	0.642	0.872	0.626
99	0.871	0.601	0.760	0.571
100	0.856	0.641	0.856	0.641
Mittel	0.861	0.628	0.864	0.613
größte Diff.	0.015	0.041	0.112	0.070
kleinste Diff.	0.000	0.001	0.016	0.015

Das Resultat Versuch 99, von der Pappelweidenrinde, wurde, als zu sehr abweichend, nicht berücksichtiget. Nach den Erwärmungsfähigkeiten kommen diese Materien in folgender Ordnung: Pappelrinde, Spanisches Rohr, Eichenrinde, Birnbaumrinde; der Farbe nach ist die lezte am dunkelsten, die erste am hellsten; allein dagegen ist die Pappelrinde am lockersten, wodurch vermuthlich der Einfluß der verschiedenen

Farben weit überwogen wird. Wegen seiner Lokkerheit kommt auch das Spanische Rohr der Pappelrinde so nahe, denn ihre specifische Gewichte sind 0. 483. und 0. 477, während die von den andern Rinden 0. 704 und 0. 678.

Hundertster Versuch b.

Am 22sten August, Morgens 9 Uhr 44 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 109 bis 111; Thermometer in der Sonne 23 bis 23. 5 Gr.; im Schatten 15 Gr.; Hygrom. 58 Gr.; Barometer 28 Z. 0. 5 L.; Nordostwind; überhaupt günstige Witterung; Anfangstemperatur 15 Gr.

Wismuth	Rothbuchenholz	Ruschen Rinde	Nußbaum Rinde	Ruschen-Holz	graugelber Kalkst.
1. 6	0. 1	0. 1	0. 3	0. 2	1. 2
2. 0	0. 8	0. 8	1. 1	1. 0	1. 6
2. 0	1. 0	1. 1	1. 6	1. 2	1. 3
1. 9	1. 3	1. 3	1. 8	1. 1	1. 4
1. 4	1. 2	1. 4	1. 4	1. 1	1. 3
1. 6	0. 9	1 1	1. 5	0. 7	1. 1
1. 0	1. 0	1. 0	1. 0	0. 7	0. 9
1. 0	0. 7	0. 5	1. 0	0. 6	0. 9
Mittel 1. 97	1.03	1.07	1.50	1.10	1.43
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.523	0.543	0.761	0.558	0.726

Hundert erster Versuch.

Am 22sten August Morgens 10 Uhr 44 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 114 Gr.; Thermometer in der Sonne 25 bis 25. 8. Gr.; im Schatten 16 Gr.; Hygrom. 54; Barometer 28 Z. 0. 4 L.; Nordostwind; günstige Witterung; Anfangstemperatur 15. 4 bis 15. 7 Grade.

Wismuth	Rothbuchen Rinde	Ruschen Rinde	Nußbaum-Rinde	Ruschen Holz	graugelber Kalkst.
2. 0	0. 3	0. 2	0. 2	0. 4	1. 2
2. 3	0. 7	0. 6	1. 2	1. 1	1. 6
2. 2	1. 4	1. 4	1. 8	1. 2	1. 6
1. 9	1. 2	1. 5	2. 0	1. 2	1. 6
1. 9	1. 5	1. 3	1. 8	1. 3	1. 2
1. 4	1. 1	1. 2	1. 3	0. 8	1. 1
1. 4	1. 1	1. 0	1. 2	0. 9	1. 1
Mittel 2. 13	1.10	1.17	1.67	1.17	1.60
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.516	0.549	0.784	0.549	0.751

Hundert zweiter Versuch.

Am 22ten August, Mittags 12 Uhr 16 Minuten; der Himmel etwas weniger heiter als bei den beiden vorigen Versuchen; Photometer 102 Gr.; Thermometer in der Sonne 26. 6 bis 27. 7 Gr.; Hygrometer 49 Gr.; Barometer 28 Z. 0. 3 L.; immer noch günstige Witterung; Anfangstemperaturen 16. 0 Grade.

Wismuth	Rothbuchen Rinde	Ruschen Rinde	Nußbaum Rinde	Ruschenholz	graugelber Kalkst.
1. 9	0. 0	0. 0	0. 2	0. 4	1. 3
2. 5	1. 1	1. 1	1. 5	1. 2	1. 5
2. 3	1. 5	1. 5	1. 7	1. 4	1. 7
1. 7	1. 3	1. 3	1. 7	1. 1	1. 6
1. 7	1. 2	1. 4	1. 6	1. 0	1. 1
1. 5	1. 2	1. 2	1. 4	1. 0	1. 3
1. 4	1. 0	1. 0	1. 3	0. 9	1. 1
Mittel 2. 17	1. 30	1. 30	1. 63	1. 23	1. 43
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 599	0. 599	0. 751	0. 567	0. 659

Nach 63 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 26 bis 27 Graden folgende höchste Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 35. 0 Grad
Rothbuchen Rinde	= 31. 0 —
Ruschen Rinde	= 32. 2 —
Nußbaum Rinde	= 36. 1 —
Ruschen Holz	= 31. 0 —
grau gelber Kalkstein	= 38. 0 —

Zusammenstellung der Resultate von diesen Versuchen:

	Rothbuchen Rinde	Ruschen Rinde	Nußbaum Rinde	Ruschen Holz	grau gelber Kalkst.
Vers. 100	0. 523	0. 543	0. 761	0. 558	0. 726
101	0. 516	0. 549	0. 784	0. 549	0 751
102	0. 599	0. 599	0. 751	0. 567	0. 659
Mittel	0. 546	0. 564	0. 765	0 558	0. 712
größte Diff.	0. 083	0. 056	0. 033	0. 018	0. 092
kleinste Diff.	0. 007	0. 006	0. 010	0. 009	0. 025

Nach den Erwärmungsfähigkeiten folgen die Körper so aufeinander: Nußbaumrinde, Kalkstein, Ruschenrinde, Ruschenholz, Buchenrinde; die Nußbaumrinde ist am dunkelsten, die Buchenrinde am hellsten, doch sind die Unterschiede nicht beträchtlich; zudem ist die Nußbaumrinde auch am lockersten, und geht deshalb den andern vermuthlich vor; die specifische Gewichte der beiden andern Rinden weichen nicht viel voneinander ab, daher fallen denn ihre Erwärmungsfähigkeiten so nahe zusammen. Das Ruschenholz steht vermuthlich wegen seiner hellen Farbe den Rinden nach. Die Erwärmungsfähigkeit des gelbgrauen Kalksteins ist ohne Zweifel wegen der Farbe geringer, als bei dem vorangegangenen schwarzgrauen.

Hundert dritter Versuch.

Am 23sten August, Morgens 9 Uhr 48 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 105 Gr.; Thermometer in der Sonne 24 bis 24. 3 Gr.; im Schatten 15. 6 Gr.; Hygrometer 55 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 4 L.; Nordostwind; günstiges Wetter; Anfangstemperaturen 15. 5 bis 15. 8 Grade. — Die Asche war gesiebt und wog 84 Gran; das gepulverte rothe Quecksilberoxyd 946 Gran; das gesiebte feine Kohlenpulver 84 Gran; Semen lycopodii 80 Gran.

Wismuth	Asche	roth Queck- sil. or.	Koh- lenpul- ver	Semen lycop.
1. 7	0. 4	0. 1	0. 2	0. 1
2. 0	1. 2	1. 0	1. 4	0. 1
1. 9	1. 6	1. 2	2. 1	0. 3
1. 7	1. 7	1. 2	2. 0	0. 7
1. 5	1. 6	1. 2	2. 0	0. 7
1. 3	1. 3	1. 1	1. 6	0. 5
1. 3	1. 2	1. 2	1. 5	0. 6
Mittel 1. 87	1. 50	1. 13	1. 83	0. 37
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 802	0. 604	0. 979	0. 198

Hundert vierter Versuch.

Am 23sten August, Morgens 9 Uhr 48 Minuten; Photometer 112 bis 114 Gr.; Thermometer in der Sonne 24. 5 bis 25 Gr.; im Schatten 16 Gr.; die übrigen Umstände wie beim vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 16 bis 16. 3 Grade.

Wismuth	Asche	roth Queck- silb. O.	Koh- lenpul- ver	Semen lycop.
1. 9	0. 4	0. 2	0. 2	0. 1
2. 1	1. 4	1. 2	1. 6	0. 3
2. 0	1. 6	1. 4	2. 1	0. 5
1. 7	1. 6	1. 4	2. 2	0. 6
1. 6	1. 6	1. 3	1. 9	0. 6
1. 3	1. 2	1. 2	1. 6	0. 8
1. 2	1. 1	1. 1	1. 4	0. 7
Mittel 1. 93	1. 47	1. 27	1. 97	0. 47
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 762	0. 658	1. 021	0. 244

Hundert fünfter Versuch.

Am 23sten August, Morgens 11 Uhr 15 Minuten, heiterer Himmel; Photometer 114 Gr.; Thermometer in der Sonne 28. 0 bis 28. 8 Gr.; im Schatten 17. 5 Gr.; Hygrometer 53 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 3 L.; Nordostwind; günstige Witterung; Anfangstemperaturen 16. 8 bis 17 Grade.

Wismuth	Asche	Quecksilber Oxyd	Kohlenpulver	Semen lycop.
1. 6	0. 3	0. 2	0. 2	0. 0
2. 2	1. 3	1. 0	1. 5	0. 3
1. 9	1. 5	1. 6	2. 2	0. 4
1. 8	1. 8	1. 5	2. 1	0. 7
1. 6	1. 4	1. 4	2. 0	0. 9
1. 5	1. 6	1. 4	1. 6	0. 6
1. 3	1. 3	1. 0	1. 6	0. 7
Mittel 1. 97	1. 53	1. 37	1. 93	0. 47
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 777	0. 695	0. 980	0. 239

Die verschiedenen Materien hatten nach 57 Minuten folgende höchste Temperaturen bei einer Sonnenwärme von 28. 5 bis 29 Grade angenommen:

Wismuth	=	37. 6 Grad
Asche	=	33. 7 —
Quecksilberoxyd	=	34. 1 —

Kohlenpulver = 37. 0 Grad
Semen lycopod. = 27. 7 —

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Holz-Asche	Queck-silber-Oxyd	Koh-lenpul-ver	Semen lycop.
Versuch 103	0.802	0.604	0.979	0.198
104	0.762	0.658	1.021	0.244
105	0.777	0.695	0.980	0.239
Mittel	0.780	0.652	0.993	0.227
größte Diff.	0.040	0.091	0.042	0.046
kleinste Diff.	0.015	0.037	0.001	0.005

Diese Körper folgen also rücksichtlich ihrer Erwärmungsfähigkeiten so: Kohlenpulver, Asche, Quecksilberoxyd, Semen lycopodii. Bei dem Kohlenpulver mag die schwarze Farbe vorzüglich Ursache der starken Erwärmungsfähigkeit seyn; auffallend ist der geringe Werth von dem Semen lycopodii.

Hundert sechster Versuch.

Am 24sten August, Morgens 10 Uhr 26 Minuten; heiterer etwas weißlichblauer Himmel; Photometer 105 Gr.; Thermometer in der Sonne 24. 5 bis 24. 8 Gr., im Schatten 17. 5 Gr.; Hygrometer 57 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 5 L.; Ostwind; günstige Witterung; Anfangstemperaturen 16. 8 bis 17. 2 Grade. — Das Gewicht des gräulich gelben Flußsandes betrug 253 Gran.

Wismuth	Flußsand	roth Buchenholz	Ahornholz
Gr. 1. 7	0. 2	0. 2	0. 1
2. 0	1. 1	0. 8	0. 8
1. 9	1. 4	1. 1	0. 9
1. 6	1. 4	1. 0	0. 8
1. 5	1. 3	1. 0	0. 7
1. 2	1. 1	0. 8	0. 7
1. 2	1. 0	0. 6	0. 5
Mittel 1. 83	1. 17	0. 97	0. 83
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 639	0. 530	0. 454

Hundert siebenter Versuch.

Am 24sten August, Morgens 11 Uhr 5 Min.; Photometer 107 Gr.; Thermometer in der Sonne 26. 3 Gr.; im Schatten 18. 2 Gr.; die übrigen Umstände beinahe wie beim vorigen Versuch; Anfangstemperatur 17. 5 bis 17. 9 Grade.

Wismuth	Flußsand	roth Buchenholz	Ahornholz
1. 4	0. 2	0. 2	0. 3
2. 1	1. 0	0. 8	0. 7
1. 9	1. 6	1. 1	1. 0
1. 7	1. 2	1. 0	1. 0
1. 7	1. 3	1. 0	0. 8
1. 3	1. 1	0. 8	0. 7
1. 2	1. 2	0. 7	0. 6
Mittel 1. 90	1. 27	0. 97	0. 90
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 668	0. 511	0. 474

Hundert achter Versuch.

Am 24sten August, Mittags 11 Uhr 58 Minuten; weißlichblauer Himmel, am Horizont Spuren von Gewitterwolken; Photometer 108 Gr.; Thermometer in der Sonne 28 bis 28. 5, im Schatten 19. 8 Grade; Hygrometer 53 Grad; Barometer 27 Z. 11. 4 L.; günstige Witterung; Anfangstemperaturen 17. 7 bis 17. 9 Grade.

Wismuth	Flußsand	roth Buchenholz	Ahornholz
Gr. 1. 8	0. 2	0. 3	0. 3
2. 1	1. 4	0. 9	0. 9
2. 0	1. 3	1. 1	1. 0
1. 6	1. 4	1. 1	1. 1
1. 6	1. 3	0. 9	0. 8
1. 3	1. 2	0. 9	0. 9
1. 1	1. 1	0. 8	0. 7
Mittel Gr. 1. 90	1. 37	1. 03	1. 00
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 721	0. 542	0. 526

Nach 72 Minuten erlangten diese Körper bei einer Sonnenwärme von 28. 5 Graden folgende höchste Temperaturen:

Wismuth	= 35. 9	Grad
Flußsand	= 33. 7	—
roth Buchenholz	= 28. 9	—
Ahornholz	= 28. 9	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Flußsand	Buchenholz	Ahornholz
Vers. 106	0. 639	0. 530	0. 454
107	0. 668	0. 511	0. 474
108	0. 721	0. 542	0. 526
Mittel	0. 676	0. 528	0. 485
größte Diff.	0. 082	0. 031	0. 072
kleinste Diff.	0. 029	0. 012	0. 020

Die Erwärmungsfähigkeiten folgen in dieser Ordnung: Flußsand, Buchenholz, Ahornholz; die vom Flußsand ist geringer als die von den oben vorkommenden Erden, woran vorzüglich seine hellgelbe Farbe Ursache seyn mag. Bei den Hölzern dürfte die sehr helle Farbe des Ahorns an der geringen Erwärmungsfähigkeit Mitursache seyn.

Hundert neunter Versuch.

Am 25sten August, Mittags 12 Uhr 56 Minuten; beinahe ganz heiterer Himmel; Photometer 117 Grade; Thermometer in der Sonne 26. 6 bis 26. 9, im Schatten 21. 8 Grade; Hygrometer 49 Grade; Barometer 27 Z. 10. 9 L.; Nordostwind; günstige Witterung; Anfangstemperatur 19 Grade.

Wismuth	Blei und Zinn	Zinn und Zink	Bux-holz	Oran-geholz
1. 9	1. 9	1. 1	0. 2	0. 2
2. 3	2. 1	1. 8	1. 0	1. 1
2. 0	2. 2	1. 4	1. 7	1. 5
1. 7	1. 8	1. 4	1. 3	1. 3
1. 5	1. 7	1. 4	1. 2	1. 4
1. 3	1. 4	1. 0	1. 0	1. 1
1. 2	1. 3	1. 2	0. 9	1. 0
Mittel 2. 00	2.03	1.53	1.33	1.30
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1.015	0.765	0.665	0.650

Hundert zehnter Versuch.

Am 25sten August, Mittags 1 Uhr 46 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 116 Gr.; Thermometer in der Sonne 30 bis 31, im Schatten 21. 4 Grade; Hygrometer 48 Grade; Barometer 27 Z. 11 L.; Nordostwind; günstige Witterung; Anfangstemperaturen 19. 2 bis 19. 5 Grade. — Das Gewicht des möglichst getrockneten Schilfes betrug 17 Gran; es wurde mittelst eines scharfen RasierMessers zu einer entsprechenden Kugel zugeschnitten.

Wis-

Wismuth	Blei und Zinn	Zinn und Zink	Schilf	Schiefer
2. 3	2. 2	1. 5	1. 5	1. 6
1. 9	1. 9	1. 4	1. 7	1. 8
2. 0	2. 0	1. 5	2. 0	1. 9
1. 6	1. 7	1. 1	1. 4	1. 9
1. 4	1. 5	1. 3	1. 2	1. 6
1. 3	1. 4	1. 2	1. 1	1. 7
1. 2	1. 3	1. 0	0. 7	1. 2
Mittel 1. 83	1.87	1.33	1.70	1.87
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1.022	0.727	0.929	1.022

Hundert eilfter Versuch.

Am 25sten August, Mittags 2 Uhr 43 Minuten; beinahe ganz heiter; Photometer 107 Gr.; Thermometer in der Sonne 29 bis 29. 4 Gr., im Schatten 21. 5 Gr.; Hygrometer 47 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 9 L.; Nordostwind; günstige Witterung; Anfangstemperaturen 18. 8 bis bis 19. 0 Grade.

Wismuth	Blei und Zinn	Zinn und Zink	Schilf	Schiefer
1. 8	1. 7	1. 0	1. 0	1. 1
2. 2	2. 2	1. 6	2. 0	1. 9
2. 1	2. 1	1. 4	1. 8	1. 8
1. 9	1. 8	1. 4	1. 7	1. 8
1. 7	1. 7	1. 3	1. 1	1. 5
1. 5	1. 6	1. 2	1. 0	1. 5
1. 2	1. 3	1. 0	0. 8	1. 3
Mittel 2. 07	2.03	1.47	1.83	1.83
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.981	0.710	0.884	0.884

Hundert zwölfter Versuch.

Am 25sten August, Nachmittags 3 Uhr 18 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 100 Grade; Thermometer in der Sonne 31, im Schatten 22 Grade; Hygrometer 46 Gr.; Barometer 27 Z. 10. 8 L.; Nordwind; günstige Witterung; Anfangstemperaturen 19. 2 Grade.

Wismuth	Blei und Zinn	Zinn und Zink	Schilf	Schiefer
2. 0	1. 8	1. 3	1. 2	0. 9
2. 3	2. 2	1. 3	2. 0	2. 0
2. 0	1. 9	1. 4	1. 7	1. 6
1. 8	1. 8	1. 2	1. 4	1. 8
1. 7	1. 7	1. 2	1. 1	1. 3
1. 3	1. 4	1. 1	1. 0	1. 5
1. 4	1. 4	1. 0	0. 9	1. 1
Mittel 2. 03	1.97	1.30	1.70	1.80
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.970	0.640	0.835	0.887

Nach 70 Minuten hatten die Materien folgende höchste Temperaturen bei einer Sonnenwärme von 31 Graden erlangt:

Wismuth	= 38. 3	Grad
Blei und Zinn	= 40. 6	—
Zinn und Zink	= 38. 0	—
Schilf	= 31. 7	—
Schiefer	= 40. 0	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Blei und Zinn	Zinn und Zink	Schilf	Schiefer
Versuch 109	1.015	0.765	—	—
110	1.022	0.727	0.929	1.022
111	0.981	0.710	0.884	0.884
112	0.970	0.640	0.835	0.887
Mittel	0.997	0.734	0.883	0.885
größte Diff.	0.052	0.055	0.094	0.138
kleinste Diff.	0.007	0.017	0.049	0.003

Die Resultate von dem Zinn und Zink, Versuch 112, und von dem Schiefer, Versuch 110, wurden, als zu sehr abweichend, nicht benuzt.

Die Erwärmungsfähigkeiten dieser Körper folgen so: Blei u. Zinn, Zink u. Zinn, Schiefer, Schilf. Der Werth von der ersteren Metallmischung nahet sich dem des Bleis; allein er ist nicht das Mittel von der Erwärmungsfähigkeit des Bleis und Zinns (0. 869) und weichet davon um 0. 128 ab. Der Werth der zweiten Metallmischung kommt bis auf 0. 002 dem Mittel für das Zinn gleich; demnach hatte hier die Beimischung von Zink, dessen mittlere Erwärmungsfähigkeit nur 0. 494 beträgt, keinen bedeutenden Einfluß gehabt. Der Schiefer kömmt dem Kalkstein von ähnlicher Farbe nahe; das Schilf verdankt seine beträchtliche Erwärmungsfähigkeit vermuthlich seiner großen Porisität.

Hundert dreizehnter Versuch.

Am 26sten August, Mittags 1 Uhr 38 Minuten; beinahe völlig heiter, hier und da leicht. Gewitterwolken; Photometer 115 Gr.; Thermometer in der Sonne 28. 3, im Schatten 22 Grade; Hygrometer 49 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 1 L.; Anfangstemperaturen 20 Grade.

Wismuth	Hanfstengel	Pappe	Mörtel
Gr. 2. 0	0. 9	0. 6	0. 9
2. 3	1. 6	1. 3	1. 4
1. 9	1. 5	1. 5	1. 4
1. 7	1. 2	1. 4	1. 5
1. 4	1. 1	1. 1	1. 1
1. 3	0. 8	1. 0	0. 9
1. 1	0. 7	0. 9	0. 9
Mittel Gr. 1. 97	1. 43	1. 40	1. 43
Erwärml. fähigkeit 1. 000	0. 726	0. 711	0. 726

Hundert vierzehnter Versuch.

Am 26sten August, Nachmittags 2 Uhr 14 Minuten; ziemlich heiter; Photometer 112 Gr.; Thermometer in der Sonne 32, im Schatten 22. 2 Gr.; Hygrometer 46 Gr; Barometer 27 Z. 11. 1 L.; Westwind; Anfangstemperaturen 19. 3 bis 19. 7 Grade.

Wismuth	Hanf-stengel	Pappe	Mörtel	Cocons Seide
2. 4	1. 2	0. 7	0. 9	1. 0
2. 3	1. 7	1. 5	1. 3	1. 3
2. 1	1. 7	1. 6	1. 2	1. 5
2. 0	1. 4	1. 4	1. 1	1. 5
1. 8	1. 3	1. 2	1. 2	1. 4
1. 8	1. 2	1. 4	1. 0	1. 3
1. 3	0 8	0. 9	0. 7	0. 8
Mittel 2. 13	1. 60	1. 50	1. 20	1. 43
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 751	0. 704	0. 563	0. 671

Hundert fünfzehnter Versuch.

Am 26sten August, Nachmittags 2 Uhr 56 Minuten; ziemlich heiter, ohne stöhrende Wolken, etwas weißlichblauer Himmel; Photometer 110 bis 111 Grade; Thermometer in der Sonne 29. 2 bis 29. 8, im Schatten 22. 4 Gr.; Hygrometer 45 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 0 L.; Westwind; Anfangstemperaturen 18. 4 bis 19. 0 Grade.

Wismuth	Hanf-stengel	Pappe	Mörtel	Cocons Seide
2. 6	1. 1	0. 8	1. 0	1. 3
2. 4	1. 9	1. 5	1. 4	1. 7
2. 3	1. 8	1. 8	1. 6	1. 8
2. 0	1. 3	1. 6	1. 2	1 6
1. 4	1. 1	1. 2	0. 9	1. 3
1. 6	1. 0	1. 1	1. 0	1. 3
1. 3	0. 8	0. 9	0. 8	1. 1
Mittel 2. 23	1. 67	1. 63	1. 40	1. 70
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 749	0. 731	0. 628	0. 762

Nach 38 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 31. 5 Graden folgende Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 39. 0	Grad
Hanfstengel	= 31. 9	—
Pappe	= 33. 0	—
Mörtel	= 31. 7	—
Cocons Seide	= 34. 6	—

Hundert sechszehnter Versuch.

Am 26sten August, Nachmittags 4 Uhr 9 Minuten; beinahe völlig heiter; Photometer 98 Gr.; Thermometer in der Sonne 29 bis 30. 1, im Schatten 22. 1 Grade; Hygrometer 45; Barometer 27 Z. 10. 8 L.; Westwind; günstige Witterung; Anfangstemperaturen 19 bis 20 Gr.

Wismuth	Hanfstengel	Pappe	Mörtel	Cocons Seide
1. 8	1. 1	0. 7	0. 7	1. 1
2. 2	1. 2	1. 3	1. 3	1. 5
2. 0	1. 8	1. 7	1. 3	1. 6
1. 7	1. 3	1. 3	1. 1	1. 4
1. 6	1. 2	1. 3	1. 1	1. 5
1. 2	1. 0	1. 1	0. 9	1. 1
1. 0	0. 7	0. 9	0. 6	1. 0
Mittel 1. 97	1.43	1.43	1.23	1.50
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.726	0.726	0.624	0.761

Die verschiedenen Körper erlangten nach 37 Minuten bei einer Sonnenwärme von 30. 1 Grad folgende Temperaturen:

Wismuth = 37. 3 Grad
Hanfstengel = 31. 5 —
Pappe = 33. 1 —
Mörtel = 31. 5 —
Cocons Seide = 33. 7 —

Vergleichung der verschiedenen Resultate:

	Hanf-stengel	Pappe	Mörtel	Cocons Seide
Versuch 113	0. 726	0. 711	0. 726	—
114	0. 751	0. 704	0. 563	0. 671
115	0. 749	0. 731	0. 628	0. 762
116	0. 726	0. 726	0. 624	0. 761
Mittel	0. 738	0. 718	0. 605	0. 761
größte Diff.	0. 025	0. 027	0. 065	0. 096
kleinste Diff.	0. 000	0. 005	0. 004	0. 001

Vom Mörtel wurden Versuch 113, von der Seide Versuch 114, beide als zu stark abweichend, nicht benuzt.

Die Materien folgen demnach in ihrer Erwärmungsfähigkeit so: Seide, Hanfstengel, Pappe, Mörtel. Die Seide kömmt also der Baumwolle nahe; der Hanfstengel übertrifft die Hölzer von ähnlicher heller Farbe, vermuthlich wegen seiner Porosität; der Mörtel kömmt dem Trippel, Ocker, gebrannten Thon, ziemlich gleich.

Hundert siebenzehnter Versuch.

Am 28sten August, Morgens 9 Uhr 53 Minuten; weißblau, beinahe heiterer Himmel; Photometer 107 Gr.; Thermometer in der Sonne 29 bis 30, im Schatten 18. 1 Gr.; Hygrometer 57 Gr.; Barometer 28 Zoll 0. 2 L.; Südwestwind; Anfangstemperaturen 17. 2 bis 18. 4 Grade. — Das Gewicht der Wolle betrug 17 Gran; die grüne Renklo und blauviolette Pflaume waren beide reif, und hatten gerade 1 Zoll im Durchmesser, ihre Steine wurden sorgfältig herausgenommen, dafür die ThermometerKugeln eingesezt, und die gemachte cylindrische Oeffnung mit einem Zapfen von derselben Materie ausgefüllt. Das Gewicht beider Früchte konnte nicht genau angegeben werden, da sie während den Versuchen von ihrer Feuchtigkeit verlohren hatten.

Wismuth	Renklo	Pflaume	rothe Wolle
1. 7	0. 6	0. 6	1. 1
2. 2	0. 5	0. 6	1. 9
2. 1	0. 8	0. 9	2. 1
1. 7	0. 8	0. 8	1. 7
1. 6	0. 9	0. 8	1. 6
1. 2	0. 7	0. 7	1. 2
1. 1	0. 7	0. 7	1. 1
Mittel 2. 00	0. 70	0. 77	1. 90
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 350	0. 385	0. 950

Hundert achtzehnter Versuch.

Am 28sten August, Morgens 11 Uhr 1 Minute; Photometer 111 Gr; Thermometer in der Sonne 29. 5, im Schatten 19. 6 Gr.; Hygrometer 54 Gr.; übrigens wie beim vorigen Versuch; Anfangstemperaturen 18. 5 bis 19 Grade.

Wismuth	Renklo	Pflaume	rothe Wolle
Gr. 1. 8	0. 6	0. 5	1. 4
2. 2	0. 7	0. 8	2. 2
2. 0	0. 8	0. 8	2. 0
1. 7	0. 8	0. 8	1. 8
1. 6	0. 7	0. 8	1. 7
1. 6	0. 9	0. 8	1. 5
1. 4	0. 8	0. 8	1. 2
Mittel 1. 97	0. 77	0. 80	2. 00
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 391	0. 406	1. 015

Hundert neunzehnter Versuch.

Am 28sten August, Mittags 11 Uhr 39 Minuten; beinahe heiter aber ziemlich weißlichblauer Himmel; Photometer 105 bis 106 Gr.; Thermometer in der Sonne 30 bis 31. 7, im Schatten 20. 2 Gr.; Hygrometer 53 Gr.; Barometer 28 Z. 0. 2 L.; Südwind; die Witterung nicht so günstig als bei den meisten der vorangegangenen Versuchen; Anfangstemperaturen 19. 1 bis 19. 3 Gr.

Wismuth	Renklo	Pflaume	rothe Wolle
1. 8	0. 3	0. 4	1. 1
2. 2	0. 7	0. 7	1. 9
2. 1	0. 7	0. 7	2. 0
1. 8	0. 8	0. 9	1. 8
1. 7	0. 7	0. 7	1. 9
1. 5	0. 8	0. 8	1. 2
1. 2	0. 6	0. 7	1. 3
Mittel 2. 03	0. 73	0. 77	1. 90
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 360	0. 379	0. 936

Nach einer Stunde hatten die Materien bei einer Sonnenwärme von 31. 7 Graden folgende höchste Temperaturen erlangt:

Wismuth	=	40. 7 Grad
Renklo	=	35. 6 —
Pflaume	=	35. 4 —
rothe Wolle	=	40. 9 —

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Renklo	Pflaume	rothe Wolle
Versuch 117	0. 350	0. 385	0. 950
118	0. 391	0. 406	1. 015
119	0. 360	0. 379	0. 936
Mittel	0. 367	0. 390	0. 967
größte Diff.	0. 041	0. 027	0. 079
kleinste Diff.	0. 010	0. 006	0. 014

Hier steht die rothe Wolle oben an, tief unter ihr die Pflaume und Renklo; die Wolle nähert sich sehr den frühern Resultaten von der Schaafwolle, inzwischen waren die Quantitäten nicht gleich. Die Werthe von den Früchten übertreffen den früher angeführten um etwas, und die Pflaume geht der Renklo vermuthlich wegen der dunklern Farbe voran. Es würde der Werth von diesen sämmtlichen Früchten etwas größer gewesen seyn, wenn nicht bei ihrem Aussetzen in die Sonnenstrahlen eine beständige schwache Verdampfung des Saftes statt gefunden hätte, wodurch dann die Erwärmungen vermindert wurden.

Hundert zwanzigster Versuch.

Am 29sten August, Morgens 10 Uhr 5 Minuten; beinahe ganz heiter, doch etwas weißlich blauer Himmel; Photometer 101 Gr.; Thermometer in der Sonne 27. 5 bis 28, im Schatten 19. 5 Gr.; Hygrometer 55 Gr.; Barometer 28 Z. 0. L.; Nordwind; Anfangstemperaturen 17. 7 bis 18 Grade.

Wismuth	schwarze Wolle	graue Wolle	kornblaue Wolle
2. 0	1. 4	1. 3	1. 6
2. 3	2. 8	2. 6	2. 2
2. 0	2. 8	2. 6	2. 3
1. 8	2. 5	2. 3	2. 0
1. 7	1. 9	2. 0	1. 5
1. 3	1. 4	1. 4	1. 3
1. 1	1. 1	1. 2	1. 2
Mittel 2. 03	2. 70	2. 50	2. 17
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 330	1. 231	1. 069

Hundert ein und zwanzigster Versuch.

Am 29sten August, Morgens 11 Uhr 12 Minuten; Photometer 112 bis 113 Gr.; Thermometer in der Sonne 30. 7 bis 32, im Schatten 20 Gr.; übrigens Witterung wie beim vorigen Versuche: Anfangstemperaturen 19. 2 bis 19. 3 Grade. — Auch hier, so wie in der Folge, wurden beständig 17 Grane Wolle genommen.

Wismuth	schwarze Wolle	graue Wolle	kornblaue Wolle
Gr. 2. 1	1. 8	1. 5	1. 8
2. 3	2. 7	2. 4	2. 1
2. 2	2. 8	2. 7	2. 0
1. 9	2. 5	2. 1	2. 0
1. 5	2 0	2. 0	1. 7
1. 5	1. 7	1. 6	1. 2
1. 3	1. 2	1. 2	1. 1
Mittel 2. 13	2. 67	2. 40	2. 03
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 254	1. 127	0. 954

Hundert zwei und zwanzigster Versuch.

Am 29sten August, Mittags 11 Uhr 51 Minuten; Photometer 114 Gr.; Thermometer in der Sonne 30 bis 31, im Schatten 21. 2 Gr.; die übrigen Umstände wie bei den beiden lezten Versuchen; Anfangstemperaturen 18. 5 bis 18. 7 Grade.

Wismuth	schwarze Wolle	graue Wolle	kornblaue Wolle
Gr. 2. 2	1. 6	1. 6	2. 1
2. 5	3. 2	2. 7	2. 4
2. 4	3. 1	2. 9	2. 0
2. 1	2. 5	2. 3	2. 1
2. 0	2. 3	2. 1	1. 7
1. 7	1. 9	1. 6	1. 4
1. 4	1. 4	1. 4	0. 9
Mittel Gr. 2. 23	2. 93	2. 63	2. 17
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 314	1. 188	0. 973

Nach 58 Minuten, und bei einer Sonnenwärme von 31 Graden, hatten die Materien folgende Temperaturen erlangt:

Wismuth	= 39. 9	Grad
schwarze Wolle	= 43. 7	—
graue Wolle	= 44. 4	—
kornbl Wolle	= 41. 0	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	schwarze Wolle	graue Wolle	kornblaue Wolle
Vers. 120	1. 330	1. 231	1. 069
121	1. 254	1. 127	0. 954
122	1. 314	1. 188	0. 973
Mittel	1. 299	1. 157	0. 963
größte Diff.	0. 076	—	—
kleinste Diff.	0. 016	0. 043	0. 019

Hier wurden die Resultate von dem Versuch 120, graue und kornblaue Wolle, wegen zu starker Abweichung nicht benuzt.

Die Erwärmungsfähigkeiten der verschieden gefärbten Wolle folgen so: schwarz, grau, kornblau; zwischen den beiden leztern ist die Differenz stärker, als es zu erwarten war.

Hundert drei und zwanzigster Versuch.

Am 30sten August, Mittags 11 Uhr 55 Minuten; beinahe ganz heiter, etwas weißlich blau; Photometer 113 Gr.; Thermometer in der Sonne 30 bis 31, im Schatten 20. 5 Gr.; Hygrometer 54 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 1 L.; Westwind; Anfangstemperaturen 19. 7 bis 19. 9 Grade.

Wismuth	Indigblaue Wolle	violette Wolle	weiße Wolle
2. 1	1. 6	1. 7	1. 5
2. 2	2. 9	2. 5	1. 7
2. 2	2. 8	2. 7	1. 8
1. 9	2. 4	2. 2	1. 5
1. 5	2. 1	2. 0	1. 7
1. 5	1. 5	1. 4	1. 0
1. 3	1. 1	1. 4	1. 1
Mittel 2. 10	2. 70	2. 47	1. 67
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 286	1. 179	0. 795

Hundert vier und zwanzigster Versuch.

Am 30sten August, Mittags 12 Uhr 45 Minnten; Photometer 111, Thermometer in der Sonne 28. 5 bis 29. 6, im Schatten 21 Grade; übrigens wie beim vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 19. 8 bis 19. 9 Grade.

Wismuth	indigblaue Wolle	violette Wolle	weiße Wolle
2. 1	1. 6	1. 8	1. 4
2. 3	2. 6	2. 3	1. 8
2. 0	2. 8	2. 7	1. 8
1. 8	2. 3	2. 3	1. 7
1. 5	2. 0	1. 9	1. 5
1. 5	1. 6	1. 7	1. 3
1. 0	1. 3	1. 3	1. 4
Mittel 2. 03	2. 57	2. 43	1. 77
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 266	1. 197	0. 872

Nach 68 Minuten hatten die Materien bei einer Sonnenwärme von 28. 5 Graden folgende Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 36. 0	Grad
indigblaue Wolle	= 40. 7	—
violette Wolle	= 42. 0	—
weiße Wolle	= 37. 5	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	indigblaue Wolle	violette Wolle	weiße Wolle
Vers. 123	1. 286	1. 179	0. 795
124	1. 266	1. 197	0. 872
Mittel	1. 276	1. 188	0. 833
Differenzen	0. 020	0. 018	0. 077

Hier folgen also die verschiedenen Farben so: Indigblau, Violett, Weiß; diese Ordnung war auch zu erwarten; das Resultat der weißen Wolle stimmt mit dem früher ohne Zweifel deßwegen nicht, weil die Quantitäten nicht gleich waren.

Hundert fünf und zwanzigster Versuch.

Am 31sten August, Mittags 1 Uhr 50 Minuten; heiter; Photometer 113; Thermometer in der Sonne 28. 4, im Schatten 21. 7 Grade; Hygrometer 52 Gr.; Barometer 27 Z. 11. 1 L.; Nordwind, günstige Witterung; Anfangstemperatur 19 Grad. — Das Gewicht des fein pulverisirten Braunsteins betrug 441, und das von dem pulverisirten Bleiweiß 226 Gran.

Wismuth	gelbe Wolle	grüne Wolle	Braun-stein	Blei-weiß
2. 4	2. 0	2. 2	1. 0	0. 6
2. 1	2. 0	2. 3	1. 6	0. 5
2. 0	2. 5	2. 5	1. 7	1. 1
1. 6	1. 9	2. 0	1. 4	1. 0
1. 5	1. 7	1. 8	1. 6	1. 1
1. 0	1. 2	1. 2	1. 2	0. 8
1. 1	1. 1	1. 1	1. 2	0. 9
Mittel 1. 90	2. 13	2. 27	1. 57	0. 87
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 121	1. 195	0. 826	0. 458

Hundert sechs und zwanzigster Versuch.

Am 31sten August, Nachmittags 2 Uhr 54 Minuten; heiter; Photometer 107; Thermometer in der Sonne 29, im Schatten 21. 9 Gr.; Hygrometer 52; Barometer 27 Z. 11. 2 L.; Nordwind; Anfangstemperaturen 19. 4 bis 19. 6 Grade.

Wismuth	gelbe Wolle	grüne Wolle	Braun-stein	Blei-weiß
1. 5	1. 0	1. 0	0. 5	0. 1
1. 9	1. 8	2. 1	1. 1	0. 5
1. 9	2. 0	2. 1	1. 6	0. 7
1. 7	2. 1	2. 0	1. 3	0. 8
1. 6	1. 7	1. 8	1. 4	0. 8
1. 5	1. 7	1. 6	1. 3	0. 8
1. 2	1. 2	1. 2	1. 3	0. 8
Mittel 1. 83	1. 97	2. 07	1. 33	0. 67
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 077	1. 131	0. 727	0. 366

Hundert sieben und zwanzigster Versuch.

Am 31sten August, Nachmittags 3 Uhr 32 Minuten; Photometer 99; Thermometer in der Sonne 28. 5 bis 29, im Schatten 22 Gr.; übrigens wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 18. 8 bis 19. 0 Grade.

Wismuth	gelbe Wolle	grüne Wolle	Braunstein	Bleiweiß
2. 5	1. 5	1. 8	0. 9	0. 4
1. 8	2. 0	2. 0	1. 3	0. 6
1. 8	1. 9	2. 0	1. 3	0. 9
1. 5	1. 8	1. 9	1. 3	0. 8
1. 3	1. 6	1. 5	1. 3	0. 7
1. 2	1. 2	1. 2	1. 2	0. 8
1. 0	1. 1	1. 3	1. 0	0. 7
Mittel 1. 70	1.90	1.97	1.30	0.77
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1.118	1.159	0.765	0.453

Nach 55 Minuten und bei einer Sonnenwärme von 28. 5 Graden, hatten die verschiedenen Materien folgende Temperaturen erlangt:

Wismuth	= 34. 3	Grad
gelbe Wolle	= 34. 5	—
grüne Wolle	= 35. 5	—
Braunstein	= 36. 0	—
Bleiweiß	= 28. 8	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	gelbe Wolle	grüne Wolle	Braunstein	Bleiweiß
Versuch 125	1.121	1.195	0.826	0.458
126	1.077	1.131	0.727	0.366
127	1.118	1.159	0.765	0.453
Mittel	1.105	1.162	0.773	0.426
größte Diff.	0.041	0.064	0.099	0.092
kleinste Diff.	0.003	0.028	0.038	0.005

Es folgen demnach diese Materien in ihren Erwärmungsfähigkeiten so: grüne Wolle, gelbe Wolle, Braunstein, Bleiweiß. Bei der Wolle war dies zu erwarten, inzwischen ist der Werth der gelben höher, als der von der kornblauen, was man nicht vermuthet hätte, und es mag dieses vielleicht von dem möglichen nicht gleichförmigen Vertheilen der Wolle in den verschiedenen Glaskugeln herrühren. Der Braunstein verdankt seine größere Erwärmungsfähigkeit vermuthlich seiner dunkeln Farbe, wogegen der Werth des Bleiweißes, wegen seiner weißen Farbe, tief herabsinkt.

Hundert acht und zwanzigster Versuch.

Am 1sten September, Mittags 1 Uhr 34 Minuten; beinahe ganz heiter; Photometer 107;

Thermometer in der Sonne 30 bis 30. 5, im Schatten 22. 5 Grade; Hygrometer 49; Barometer 27 Z. 11. 6 L.; Ostwind; günstige Witterung; anfängliche Temperaturen 20. 1 bis 20. 2 Grade. — Die Gewichte der verschiedenen Pulver waren folgende: Bleiglätte 721, Mennig 568, Flußspath (calcinirter) 347, gereinigtes kohlensaures Natron 140 Grane.

Wismuth	Bleiglätte	Mennig	Flußspath	kohlens. Natron
2. 1	0. 8	0. 4	0. 4	0. 2
2. 1	1. 1	0. 9	0. 5	0. 7
1. 7	1. 3	1. 3	0. 8	0. 7
1. 3	1. 2	1. 3	0. 8	1. 0
1. 2	1. 0	1. 3	0. 7	0. 7
1. 2	0. 9	1. 1	0. 7	0. 7
0. 8	0. 8	1. 0	0. 5	0. 8
Mittel 1. 70	1.20	1.17	0.70	0.80
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.706	0.688	0.412	0.471

Hundert neun und zwanzigster Versuch.

Am 1sten September, Nachmittags 3 Uhr 1 Minute; heiterer Himmel; Photometer 97; Thermometer in der Sonne 30. 2, im Schatten 22. 7 Grade; Hygrometer 48; Barometer 27 Z. 11. 6 L.; Westwind; Anfangstemperaturen 18. 8 bis 18. 9 Grade.

Wismuth	Blei-glätte	Mennig	Flußspath	kohlens. Natron
2. 4	0. 8	0. 4	0. 4	0. 4
2. 1	1. 4	1. 1	0. 7	0. 7
2. 0	1. 3	1. 4	0. 8	0. 8
1. 6	1. 3	1. 2	0. 6	0. 9
1. 4	1. 2	1. 3	0. 7	0. 6
1. 3	1. 1	1. 2	0. 8	0. 8
1. 3	0 8	0. 9	0. 5	0. 6
Mittel 1. 90	1.33	1.23	0. 70	0. 80
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 700	0. 647	0 368	0. 421

Hundert dreißigster Versuch.

Am 1sten September, Nachmittags 3 Uhr 39 Minuten; etwas weißlichblauer Himmel; Photometer 97; Thermometer in der Sonne 28. 8 bis 29. 7, im Schatten 23. 0 Grade; Hygrometer 47; Barometer 27 Z. 11. 4 L.; Westwind; Anfangstemperaturen 19. 3 bis 19. 6 Grade.

Wismuth	Blei-glätte	Mennig	Flußspath	kohlens. Natron
2. 3	1. 1	0. 6	0. 5	0. 5
1. 9	1. 4	1. 0	0. 7	0. 7
1. 6	1. 1	1. 4	0. 3	0. 7
1. 5	1. 2	1. 0	0. 9	0. 9
1. 4	1. 0	1. 2	0. 7	0. 8
1. 1	1. 0	1. 2	0. 5	0. 4
1. 0	0. 9	1. 0	0. 7	0. 8
Mittel 1. 67	1. 23	1. 13	0. 63	0. 77
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 737	0. 677	0. 377	0. 461

Nach einer Stunde hatten die Materien bei einer Sonnenwärme von 28. 8 Graden folgende Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 34. 1 Grad
Bleiglätte	= 30. 5 —
Mennig	= 30. 5 —
Flußspath	= 28. 7 —
kohlensaures Natron	= 27. 9 —

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Bleiglätte	Mennig	Flußspath	kohlens. Natron
Versuch 128	0. 706	0. 688	0. 412	0. 471
129	0. 700	0. 647	0. 368	0. 421
130	0. 737	0. 677	0. 377	0. 461
Mittel	0. 714	0. 671	0. 386	0. 451
größte Diff.	0. 031	0. 041	0. 044	0. 050
kleinste Diff	0. 006	0. 011	0. 009	0. 010

Die Erwärmungsfähigkeiten dieser Materien folgen demnach so: Beiglätte, Mennig, kohlensaures Natron, pulverisirter Flußspath. Das kohlensaure Natron scheint dem Flußspathe wegen seiner größern Lockerheit voranzugehen.

Hundert ein und dreißigster Versuch.

Am 3ten September, Morgens 10 Uhr 1 Minute; beinahe ganz heiter; Photometer 115;

Thermometer in der Sonne 28. 6, im Schatten 19. 8 Grade; Hygrometer 54; Barometer 27 Z. 10. 6 L.; Anfangstemperaturen 18. 5 bis 18. 7 Grade. — Die Gewichte der verschiedenen gepulverten Substanzen waren folgende: Colcothor 184, Zinkblumen 121, Kupferblumen 216 Grane.

Wismuth	Colcothor	Zinkblumen	Kupf. Blm.
Gr. 2. 4	0. 8	0. 3	0. 5
2. 1	1. 3	0. 6	0. 8
2. 0	1. 3	0. 9	1. 3
1. 7	1. 2	0. 6	1. 3
1. 6	1. 2	0. 8	1. 3
1. 1	1. 2	0. 6	1. 2
Mittel Gr. 1. 93	1. 27	0. 70	1. 13
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 658	0. 363	0. 585

Hundert zwei und dreißigster Versuch.

Am 3ten September, Morgens 11 Uhr 7 Minuten; Photometer 117; Thermometer in der Sonne 30. 3, im Schatten 20. 8 Grade; übrigens wie beim vorigen Versuch; Anfangstemperaturen 19. 9 bis 20. 0 Grade.

Wismuth	Colcoth.	Zinkblumen	Kupf.Bl.
2. 4	0. 8	0. 4	0. 2
2. 1	1. 1	0. 4	0. 9
2. 0	1. 2	0. 7	1. 2
1. 6	1. 3	0. 8	1. 4
1. 6	1. 4	0. 8	1. 4
1. 2	1. 1	0. 7	1. 0
1. 2	1. 1	0. 6	1. 4
Mittel 1. 90	1. 20	0. 63	1. 17
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 632	0. 332	0. 616

Hundert drei und dreißigster Versuch.

Am 3ten September, Mittags 11 Uhr 56 Minuten; beinahe ganz heiter, etwas luftig; Photometer 114; Thermometer in der Sonne 31 bis 32. 2, im Schatten 21. 8 Grade; Hygrometer 49; Barometer 27 Z. 11. 4 L.; Anfangstemperaturen 20. 6 bis 20. 8 Grade.

Wismuth	Colcoth.	Zinkblumen	KupferBl.
2. 2	0. 5	0. 2	0. 2
2. 2	1. 2	0. 5	0. 8
1. 9	1. 3	0. 8	1. 2
1. 4	1. 2	0. 8	1. 0
1. 6	1. 1	0. 6	1. 4
1. 3	1. 1	0. 6	1. 1
1. 4	1. 3	0. 7	1. 2
Mittel 1. 83	1. 23	0. 70	1. 00
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 672	0. 383	0. 546

Die Materien erlangten nach 64 Minuten, und bei einer Sonnenwärme von 32. 2 Graden, folgende höchste Temperaturen:

Wismuth	= 38. 3 Grad
Colcothor	= 36. 0 —
Zinkblumen	= 30. 7 —
Kupferblumen	= 38. 1 —

Zusamenstellung der verschiedenen Resultate:

	Colcoth.	Zinkblumen	KupferBl.
Versuch 131	0. 658	0. 363	0. 585
132	0. 632	0. 332	0. 616
133	0. 672	0. 383	0. 546
Mittel	0. 654	0. 359	0. 582
größte Diff.	0. 040	0. 051	0. 070
kleinste Diff.	0. 014	0. 020	0. 031

Hier folgen die Materien so: Colcothor, Kupferblumen, Zinkblumen; bei der geringen Dichtigkeit der Zinkblumen, hatte man von ihnen eine größere Erwärmungsfähigkeit erwarten können, daß sie aber den beiden andern nachstehen, rührt ohne Zweifel von der weißen Farbe her.

Hundert vier und dreißigster Versuch.

Am 7ten September, Morgens 10 Uhr 57 Minuten; beinahe ganz heiteres, günstiges Wetter; Photometer 120; Thermometer in der Sonne 28. 1, im Schatten 14. 1 Grade; Hygrometer 53; Barometer 28 Z. 2. 6 L.; Nordwind; Anfangstemperaturen 16 bis 17 Grade.

Wismuth	Wism. Blum.	Eisen-Blum.	Berg-Oel	Schwefel Aether
2. 0	0. 0	0. 1	1. 6	1. 2
2. 4	0. 4	0. 8	1. 2	0. 9
2. 2	0. 4	1. 4	1. 0	0. 9
2. 0	0. 8	1. 6	1. 1	1. 0
1. 8	0. 9	1. 5	0. 9	0. 8
1. 6	0. 7	1. 3	0. 9	0. 7
1. 2	0. 8	1. 4	0. 8	0. 7
Mittel 2. 20	0. 53	1. 27	1. 10	0. 93
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 241	0. 577	0. 500	0. 423

Hundert fünf und dreißigster Versuch.

Am 7ten September, Morgens 11 Uhr 31 Minuten; Photometer 111; Thermometer in der Sonne 29. 8, im Schatten 14. 5 Grade; übrigens wie beim vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 15. 5 bis 16. 2 Grade. — Das Gewicht der Eisenblumen, als Pulver, betrug 115, der Wismuthblumen 211 Grane.

Wismuth	Wism. Blum.	Eisen-Blum.	Berg-Oel	Schwf. Aether
2. 1	0. 1	0. 1	2. 3	1. 5
2. 8	0. 4	0. 8	1. 5	1. 2
2. 3	0. 7	1. 6	1. 4	1. 1
2. 3	1. 0	1. 7	1. 3	1. 3
1. 9	0. 9	1. 5	1. 0	0. 9
1. 8	1. 0	1. 5	1. 1	0. 9
1. 6	1. 0	1. 6	0. 9	0. 8
Mittel 2. 47	0. 70	1. 37	1. 40	1. 20
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 300	0. 555	0. 567	0. 486

Hundert sechs und dreißigster Versuch.

Am 7ten September, Mittags 11 Uhr 54 Minuten; beinahe ganz heiteres, günstiges Wetter; Photometer 112; Thermometer in der Sonne 28. bis 29. 3, im Schatten 15. 4 Grade; übrigens ohngefähr wie beim vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 15. 1 bis 15, 8 Grade.

Wismuth	Wism. Blum.	Eisen-Blum.	Berg-Oel	Schwf. Aether
2. 4	0. 2	0. 0	2. 5	2. 0
2. 9	0. 5	0. 9	1. 6	1. 4
2. 5	0. 8	1. 4	1. 6	1. 0
2. 4	1. 0	1. 9	1. 4	1. 1
1. 9	1. 1	1. 8	1. 3	1. 2
2. 0	1. 0	1. 5	1. 0	1. 1
1. 6	1. 1	1. 5	0. 9	1. 0
Mittel 2. 60	0. 77	1. 40	1. 53	1. 17
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 296	0. 538	0. 588	0. 412

Nach 76 Minuten, und bei einer Sonnenwärme von 29. 3 Grade, hatten die Materien folgende Temperaturen erlangt:

Wismuth	= 38. 0	Grad
WismuthBlum.	= 29. 9	—
EisenBlumen	= 36. 0	—
BergOel	= 36. 0	—
SchwefelAether	= 36. 0	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Wißm. Blum.	Eisen- Blum.	Berg- Oel	Schwf. Aether
Versuch 134	0. 241	0. 577	0. 500	0. 423
135	0. 300	0. 555	0. 567	0. 486
136	0. 296	0. 538	0. 588	0. 412
Mittel	0. 279	0. 557	0. 552	0. 440
größte Diff.	0. 059	0. 039	0. 088	0. 074
kleinste Diff.	0. 004	0. 017	0. 021	0. 011

Hier folgen die untersuchten Materien so: Eisenblumen, Bergöl, SchwefelAether, Wismuthblumen. Es ist auffallend, daß Eisenblumen und Bergöl so nahe zusammenstimmen, man würde dieses gewiß nicht vermuthet haben. Uebrigens nähert sich das wasserklare Bergöl bis auf 0. 025 dem Terpentinöl. Der SchwefelAether steht vielleicht wegen seinem fortdauernden schnellen Verdünsten, wobei Wärme gebunden wird, so sehr zurück? Die schnelle Erwärmung des Bergöls und SchwefelAethers in der ersten Minute, und das baldige Nachlassen, verdient bemerkt zu werden; denn wollte man die Erwärmungsfähigkeiten bloß aus den ersten Minuten berechnen, so kämen diese Flüssigkeiten dem Wismuthe ziemlich gleich. Beginnt vielleicht gleich nach der ersten Minute der Verdampfungsprozeß, wodurch nun frühzeitig Wärme gebunden, und

also die sonstige Erwärmung bald vermindert wird?

Hundert sieben und dreißigster Versuch.

Am 16ten September, Nachmittags 3 Uhr 4 Minuten; beinahe ganz heiterer Himmel; Photometer 99; Thermometer in der Sonne 26, im Schatten 18. 3 Grade; Hygrometer 59; Barometer 27 Z. 11. 8 L.; Nordostwind; Anfangstemperaturen 16. 3 Grade.

Wismuth	Königs-Holz	blau Brasil. Holz	Reb-Holz	Akazien-Holz
2. 0	0. 6	0. 4	0. 4	0. 5
2. 0	1. 0	1. 2	1. 0	1. 1
1. 8	1. 6	1. 5	1. 1	1. 2
1. 6	1. 5	1. 5	1. 1	1. 2
1. 4	1. 4	1. 4	1. 1	1. 0
1. 2	1. 4	1. 5	0. 8	1. 1
1. 0	1. 0	1. 0	0. 9	0. 8
Mittel 1. 80	1.37	1.40	1.07	1.17
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.761	0.778	0.594	0.650

Hundert acht und dreißigster Versuch.

Am 17ten September, Morgens 9 Uhr 31 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 98;

Thermometer in der Sonne 23. 1, im Schatten 14. 8 Grade; Hygrometer 61; Barometer 27 Z. 11. 5 L.; Nordostwind; Anfangstemperaturen 14. 8 Grade.

Wismuth	Königs-Holz	blau Brasil. Holz	Reb-Holz	Akazien-Holz
1. 6	0. 2	0. 2	0. 2	0. 3
1. 8	1. 0	1. 0	0. 8	0. 9
1. 6	1. 4	1. 3	1. 0	1. 1
1. 6	1. 4	1. 5	1. 0	1. 0
1. 2	1. 3	1. 2	0. 9	1. 0
1. 2	1. 3	1. 3	0. 8	0. 9
1. 1	1. 1	1. 1	0. 8	0. 8
Mittel 1. 67	1. 27	1. 27	0. 93	1. 00
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 750	0. 750	0. 557	0. 599

Hundert neun und dreißigster Versuch.

Am 17ten September, Morgens 10 Uhr 15 Minuten; ganz heiter, sehr wenig luftig; Photometer 100; Thermometer in der Sonne 28. 5 bis 29. 3, im Schatten 15. 6 Grade; Hygrometer 66; Barometer 27 Z. 11. 5 L., Nordostwind; Anfangstemperaturen 15. 4 Grade.

Wismuth	Königs-Holz	blau Brasil. Holz	Reb-Holz	Akazien-Holz
1. 9	0. 4	0. 3	0. 4	0. 4
2. 0	1. 1	1. 1	0. 8	0. 9
1. 7	1. 4	1. 4	1. 1	1. 1
1. 7	1. 6	1. 7	1. 1	1. 3
1. 3	1. 4	1. 4	1. 0	1. 0
1. 2	1. 4	1. 3	1. 0	1. 0
1. 0	1. 1	1. 1	0. 7	0. 8
Mittel 1. 80	1. 37	1. 40	1. 00	1. 10
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 761	0. 778	0. 556	0. 611

Nach 105 Minuten, und bei einer Sonnenwärme von 29. 3 Graden erlangten die Körper folgende Temperaturen:

Wismuth	= 37. 6 Grad
Königsholz	= 36. 0 —
blau Brasilienholz	= 36. 0 —
Rebholz	= 31. 8 —
Akazienholz	= 32. 2 —

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Königs-Holz	blau Brasil. Holz	Reb-Holz	Akazien-Holz
Versuch 137	0. 761	0. 778	0. 594	0. 650
138	0. 750	0. 750	0. 557	0. 599
139	0. 761	0. 778	0. 556	0. 611
Mittel	0. 757	0. 769	0. 569	0. 620
größte Diff.	0. 011	0. 028	0. 038	0. 051
kleinste Diff.	0. 000	0. 000	0. 001	0. 012

Die hier untersuchten Hölzer folgen also in ihrer Erwärmungsfähigkeit so: Brasilienholz, Königsholz, Akazienholz, Rebholz.

Achter Abschnitt.

Neue Versuche über die Erwärmung geschwärzter Körper durch das Sonnenlicht.

Um mögliche Mißverständnisse zu vermeiden, bemerke ich, daß die Substanzen, welche ihrer Natur nach in Glashüllen den Sonnenstrahlen ausgesezt werden mußten, nicht selbst, sondern das Glas worinn sie sich befanden, durch Tusche schwarz angestrichen wurde.

Hundert vierzigster Versuch.

Am 1sten July, Mittags 11 Uhr 25 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 104 Grade; Thermometer in der Sonne 29 bis 31, im Schatten 21. 1 Grade; Hygrometer 45; Barometer 27 Z. 11. 7 L.; Nordostwind; Anfangstemperatur 19. 2 Grade. Man vergleiche die Versuche 77, 78, 79, 80.

Erwärmungen in den ersten Minuten, Mittel von der 2ten bis 5ten, Resultate.

Wismuth	Luft	thierische Wolle	Baumwolle
2. 4	1. 7	1. 0	1. 2
3. 0	2. 7	2. 0	2. 2
2. 7	2. 2	2. 5	2. 7
2. 3	2. 4	1. 9	1. 9
2. 0	2. 4	1. 6	1. 8
1. 8	2. 0	1. 6	1. 6
1. 3	1. 5	1. 0	1. 1
Mittel 2. 67	2. 43	2. 13	2. 27
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 910	0. 798	0. 850

Nach 46 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 31. 1 Graden folgende höchste Temperaturen erlangt:

Wismuth	= 44. 2	Grad
Luft	= 42. 8	—
thierische Wolle	= 41. 0	—
Baumwolle	= 41. 1	—

Hundert ein und vierzigster Versuch.

Am 1sten July, Mittags 1 Uhr 15 Minuten; beinahe ganz heitere, günstige Witterung; Photometer 108; Thermometer in der Sonne 30 bis 31. 4, im Schatten 22. 0 Grade; Barometer

27 Z. 11. 4 L.; Hygrometer 42; Windstille; Windfahne Nordost; Anfangstemperatur 20 Gr.

Wismuth	Luft	thierische Wolle	Baumwolle
Gr. 2. 1	1. 0	0. 9	0. 9
2. 8	2. 8	1. 9	2. 2
2. 6	3. 0	2. 1	2. 6
2. 1	2. 3	2. 1	2. 3
1. 7	2. 2	2. 0	2. 0
1. 7	2. 2	2. 6	1. 9
1. 4	1. 5	1. 3	1. 6
Mittel 2. 50	2. 70	2. 03	2. 37
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 080	0. 812	0. 948

Nach 37 Minuten erlangten die Körper bei einer Sonnenwärme von 31. 4 Graden folgende höchste Temperaturen:

Wismuth	= 40. 3	Grad
Luft	= 40. 0	—
thierische Wolle	= 39. 7	—
Baumwolle	= 41. 3	—

Hundert zwei und vierzigster Versuch.

Am 2ten July, Morgens 10 Uhr 50 Minuten; heiterer etwas weißblauer Himmel; Photometer 109; Thermometer in der Sonne 28. 9, im Schatten 20. 6 Gr.; Hygrometer 46; Barometer 27 Z. 10. 3 L.; Südwestwind; Anfangstemperaturen 19. 0 Grade.

Wismuth	Luft	thier. Wolle	Baumwolle
2. 9	1. 9	1. 1	1. 4
3. 1	3. 1	2. 5	2. 6
2. 9	3. 0	2. 3	2. 6
2. 4	2. 8	2. 1	2. 1
2. 1	2. 3	1. 6	1. 9
1. 6	2. 0	1. 5	1. 5
1. 7	1. 8	1. 3	1. 6
1. 2	1. 2	1. 2	1. 1
Mittel 2. 80	2. 97	2. 30	2. 43
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 061	0. 821	0. 868

Hundert drei und vierzigster Versuch.

Am 2ten July, Mittags 11 Uhr 57 Minuten; Photometer 106; Sonnenwärme 30 bis 32. 2 Grad; die Witterung etwa wie beim vorigen Versuche; Anfangstemperatur 19. 7 Grade.

Wismuth	Luft	thier. Wolle	Baumwolle
2. 7	1. 7	1. 0	1. 3
3. 0	2. 9	2. 3	2. 3
2. 8	3. 3	2. 5	2. 9
2. 3	2. 4	1. 7	1. 8
1. 5	2. 0	1. 7	1. 9
1. 0	0. 9	0. 6	0. 8
Mittel 2. 70	2. 87	2. 17	2. 33
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 063	0. 804	0. 863

Nach 116 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 32. 2 Graden folgende höchste Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 42. 7	Grad
Luft	= 42. 4	—
thierische Wolle	= 41. 2	—
Baumwolle	= 42. 7	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Luft	thier. Wolle	Baumwolle
Versuch 140	0. 910	0. 798	0. 850
141	1. 080	0. 812	0. 948
142	1. 061	0. 821	0. 868
143	1. 063	0. 804	1. 863
Mittel	1. 068	0. 809	0. 860
größte Diff.	0. 079	0. 023	0. 098
kleinste Diff.	0. 002	0. 006	0. 005

Hier wurde von dem Versuch 140 das Resultat der Luft, wegen starker Abweichung von den 3 andern Resultaten, nicht in Rechnung genommen.

Die Erwärmungsfähigkeiten der verschiedenen Materien folgen so: Luft, Baumwolle, thierische Wolle; auch hier zeigt sich die Erwärmungsfähigkeit der Luft sehr beträchtlich, und ich beziehe mich deßfalls auf die S. 220 gemachte Bemerkung. Daß hier aber die Baumwolle der thierischen Wolle voran geht, scheint die dort aufgestellte Vermuthung, daß nämlich die geringen

Unterschiede in der Farbe keinen bedeutenden Einfluß haben könnten, etwas zu schwächen.

Hundert vier und vierzigster Versuch.

Am 3ten July, Mittags 1 Uhr 39 Minuten; beinahe ganz heiterer, etwas blaßblauer Himmel; Photometer 104; Thermometer in der Sonne 28. 2, im Schatten 23 Grade; Hygrometer 40; Barometer 27 Z. 9. 5 L.; Südwestwind; Anfangstemperaturen 19. 0 bis 19. 7 Grade. Man vergleiche die Versuche 81, 82, 83.

Wismuth	Alpenerde	gewöhnliche Gartenerde	Heidenerde
Gr. 3. 0	0. 7	1. 0	1. 5
3. 1	1. 6	2. 0	2. 4
2. 7	1. 8	2. 1	2. 1
2. 1	1. 6	1. 9	2. 0
1. 9	1. 8	1. 9	2. 1
1. 6	1. 2	1. 2	1. 5
1. 1	1. 1	1. 4	1. 2
Mittel Gr. 2. 63	1. 67	2. 00	2. 17
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 635	0. 760	0. 825

Hundert fünf und vierzigster Versuch.

Am 8ten July, Nachmittags 2 Uhr 29 Minuten; unter denselben Umständen wie beim vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 19. 8 bis 20 Grade.

Wismuth	Alpenerde	Gartenerde	Heidenerde
Gr. 2. 5	0. 4	0. 5	0. 9
3. 2	1. 6	1. 9	2. 0
3. 0	1. 9	2. 2	2. 2
2. 5	1. 9	2. 0	2. 0
2. 1	1. 6	1. 9	1. 8
2. 0	1. 7	1. 6	1. 9
1. 6	1. 4	1. 3	1. 1
Mittel 2. 90	1. 80	2. 03	2. 07
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 690	0. 700	0. 714

Hundert sechs und vierzigster Versuch.

Am 8ten July, Nachmittags 3 Uhr 8 Minuten; beinahe vollkommen heiterer Himmel, günstiges Wetter; Photometer 115; Thermometer in der Sonne 29. 2, im Schatten 23. 4 Grade; Hygrometer 39; Barometer 27 Z. 9. 5 L.; Anfangstemperaturen 19 bis 19. 5 Grade.

Wismuth	Alpenerde	Gartenerde	Heidenerde
3. 3	0. 8	0. 8	1. 4
3. 4	1. 8	2. 1	2. 3
2. 8	1. 8	2. 4	2. 3
2. 5	2. 0	2. 0	2. 0
2. 4	1. 9	2. 0	1. 7
1. 6	1. 2	1. 3	1. 7
1. 8	1. 8	1. 7	1. 3
Mittel 2. 90	1. 87	2. 17	2. 20
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 645	0. 748	0. 759

Hundert sieben und vierzigster Versuch.

Am 8ten July, Nachmittags 3 Uhr 47 Minuten; beinahe ganz unter denselben Umständen; wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 19. 3 bis 19. 7 Grade.

Wismuth	Alpenerde	Gartenerde	Heidenerde
2. 8	0. 6	0. 6	1. 2
3. 5	1. 6	2. 1	2. 2
2. 8	2. 0	2. 4	2. 3
2. 5	1. 8	2. 0	2. 0
2. 1	1. 8	1. 7	1. 9
1. 8	1. 5	1. 7	1. 9
1. 4	1. 5	1. 4	1. 1
Mittel 2. 93	1. 80	2. 17	2. 17
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 621	0. 748	0. 748

Der Himmel umwölkte sich, und die höchsten Temperaturen konnten nicht beobachtet werden.

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Alpenerde	Gartenerde	Heidenerde
Vers. 144	0. 635	0. 760	0. 825
145	0. 690	0. 700	0. 714
146	0. 645	0. 748	0. 759
147	0. 621	0. 748	0. 748
Mittel	0. 648	0. 739	0. 740
größte Diff.	0. 089	0. 060	0. 045
kleinste Diff.	0. 010	0. 000	0. 011

Es wurde hier wegen starkem Abweichen das Resultat Versuch 144 von der Heidenerde nicht berücksichtiget.

Diese Erden folgen also rücksichtlich ihrer Erwärmungsfähigkeiten so: Heiden = Garten = Alpen = Erde. Es sind zwar ihre Werthe in Vergleich mit denen in dem reinen Zustande, wo ihre verschiedenen Farben Einfluß hatten, herabgesunken, inzwischen bleiben sie doch unter sich in der obigen Ordnung, so, daß also die Verschiedenheiten in ihrer Dichtigkeit oder sonstigen Beschaffenheit zu suchen sind.

Hundert acht und vierzigster Versuch.

Am 10ten July, Nachmittags 3 Uhr 10 Minuten; beinahe ganz heiter, wenig luftig; Photometer 110; Thermometer in der Sonne 28, im Schatten 21 Grade; Hygrometer 41; Barometer 27 Z. 9. 9 L.; Westwind; Anfangstemperaturen 19. 4 Grade. Man vergleiche die Versuche 84, 85, 86.

Wismuth	Schlammerde	Moorerde	Eichenerde
2. 9	0. 6	0. 5	0. 3
2. 9	1. 8	0. 9	1. 2
2. 2	1. 8	1. 5	1. 7
2. 3	1. 8	1. 7	2. 0
1. 7	1. 7	1. 7	1. 8
1. 3	1. 3	1. 4	1. 5
0. 9	1. 0	1. 0	1. 1
Mittel 2. 47	1. 80	1. 37	1. 63
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 729	0. 555	0. 660

Hundert neun und vierzigster Versuch.

Am 10ten July, Nachmittags 4 Uhr 10 Minuten; Photometer 108; Sonnenwärme 27. 5 bis 28. 5 Grade; übrigens beinahe wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 19. 2 Grade.

Wismuth	Schlamm-erde	Moorerde	Eichenerde
2. 8	0. 6	0. 3	0. 4
2. 7	1. 6	1. 2	1. 3
2. 5	1. 9	1. 5	1. 9
1. 9	1. 9	1. 7	2. 1
1. 9	1. 8	1. 6	1. 8
1. 7	1. 5	1. 7	1. 7
1. 3	1. 3	1. 2	1. 4
Mittel 2. 37	1. 80	1. 47	1. 77
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 759	0. 620	0. 747

Nach 24 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 28. 5 Graden folgende Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 40 0	Grad
Schlammerde	= 37. 7	—
Moorerde	= 38. 0	—
Eichenerde	= 37. 9	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Schlamm-erde	Moorerde	Eichenerde
Vers. 148	0. 729	0. 555	0. 660
149	0. 759	0. 620	0. 747
Mittel	0. 744	0. 587	0. 703
Differenzen	0. 030	0. 060	0. 087

Diese Erden folgen also in ihrer Erwärmungsfähigkeit so: Schlamm- Eichen- Moor-Erde; hier geht also die Schlamm- der EichenErde vor, was in dem reinen Zustande der Fall nicht war.

Hundert fünfzigster Versuch.

Am 25sten July, Morgens 11 Uhr 14 Minuten; heiterer Himmel, günstige Witterung; Photometer 105; Thermometer in der Sonne 24, im Schatten 19. 7 Grade; Hygrometer 49; Barometer 27 Z. 11. 8 L.; Ostwind; Anfangstemperaturen 14. 7 Grade. Man vergleiche die Versuche 90, 91, 92.

Wismuth	siberisch Hasenhaar	Fuchshaar	Katzenhaar
3. 0	0. 8	1. 1	0. 9
3. 6	2. 3	2. 3	2. 4
3. 1	2. 6	2. 5	2. 7
2. 6	2. 4	2. 2	2. 2
2. 4	2. 2	1. 8	2. 0
2. 0	1. 7	1. 5	1. 6
1. 6	1. 4	1. 3	1. 4
Mittel 3. 10	2. 43	2. 33	2. 43
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 784	0. 752	0. 784

Hundert ein und fünfzigster Versuch.

Am 25sten July, Mittags 11 Uhr 56 Min.; Sonnenwärme 25. 0 bis 25. 3 Grade; übrigens unter denselben Umständen wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 15. 8 bis 16 Grade.

Wismuth	siberisch Hasenhaar	Fuchshaar	Katzenhaar
Gr. 2. 9	0. 6	1. 0	0. 8
3. 5	2. 3	2. 3	2. 2
3. 2	2. 7	2. 6	2. 7
2. 6	2. 4	2. 1	2. 3
2. 4	2. 2	2. 0	2. 2
1. 9	1. 7	1. 4	1. 6
1. 7	1. 3	1. 2	1. 3
Mittel Gr. 3. 10	2. 47	2. 33	2. 40
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 797	0. 752	0. 774

Um die Witterung zu den folgenden Versuchen zu benutzen, wurden die höhern Temperaturen, deren diese Körper fähig waren, nicht untersucht.

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	sibirisch Hasenhaar	Fuchshaar	Katzenhaar
Versuch 150	0. 784	0. 752	0. 784
151	0. 797	0. 752	0. 774
Mittel	0. 790	0. 752	0. 779
Differenzen	0. 013	0. 000	0. 010

Diese Materien stehen also in folgender Ordnung: Hasen= Katzen= Fuchs=Haare; sie weichen in ihrer Erwärmungsfähigkeit nicht beträchtlich von einander ab; und nähern sich hier dem Wismuthe mehr als oben, wo die Glaskugeln nicht geschwärzt waren.

Hundert zwei und funfzigster Versuch.

Am 25sten July, Nachmittags 5 Uhr 22 Minuten; heiterer Himmel, günstiges Wetter; Photometer 101; Thermometer in der Sonne 29 bis 30, im Schatten 22 Grade; Hygrometer 40; Barometer 27 Z. 10. 6 L.; Nordostwind; Anfangstemperaturen 15. 8 bis 16. 4 Grade. Man vergleiche die Versuche 93, 94, 95.

Wismuth	Forlen-Holz	Forl. Rinde	Nußb. Holz	Wachholder-Holz
2. 5	0. 6	0. 7	2. 2	0. 6
3. 2	1. 5	2. 0	2. 0	1. 9
2. 8	2. 2	2. 9	2. 6	2. 5
2. 4	2. 1	2. 4	2. 1	2. 1
1. 9	1. 7	1. 8	1. 7	2. 0
1. 8	1. 7	1. 9	1. 7	1. 8
1. 7	1. 6	1. 9	1. 4	1. 6
Mittel 2. 80	1.93	2.43	2.23	2.17
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.689	0.868	0.796	0.779

Nach 37 Minuten hatten die verschiedenen Körper, bei einer Sonnenwärme von 29 bis 30 Graden, folgende Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 39. 9	Grad
Forlenholz	= 35. 8	—
Forlenrinde	= 37. 8	—
Nußbaumholz	= 37. 0	—
Wochholderholz	= 37. 3	—

Hundert drei und fünfzigster Versuch.

Am 26sten July, Morgens 10 Uhr 10 Minuten; heiterer Himmel, günstige Witterung; Photometer 108; Thermometer in der Sonne 22. 4, im Schatten 19. 9 Grade; Hygrometer 49; Barometer 27 Z. 9. 8 L.; Windstille; Windfahne Nordost; Anfangstemperatur 15. 5 Grade.

Wismuth	Forl. Holz	Forl. Rinde	Nußb. Holz	Wachholder-Holz
2. 2	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5
2. 9	1. 3	1. 9	1. 9	1. 5
2. 4	1. 9	2. 6	2. 1	2. 3
2. 3	2. 0	2. 4	2. 0	2. 0
2. 0	1. 9	2. 2	1. 9	1. 9
1. 8	2. 0	1. 5	1. 6	1. 8
1. 5	1. 1	2. 0	1. 3	1. 3
Mittel 2. 53	1. 73	2. 30	2. 00	1. 93
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 684	0. 909	0. 791	0. 763

Hundert vier und fünfzigster Versuch.

Am 26sten July, Morgens 10 Uhr 45 Min.; Photometer 103; Thermometer in der Sonne 25. 1 Grad; die übrigen Umstände beinahe wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 16. 8 bis 17. 1 Grade.

Wismuth	Forl. Holz	Forl. Rinde	Nußb. Holz	Wachholder-Holz
2. 9	0. 2	0. 4	0. 7	0. 3
3. 1	1. 7	2. 4	2. 0	1. 9
2. 9	2. 1	2. 6	2. 2	2. 3
2. 3	2. 1	2. 5	2. 0	1. 9
2. 0	1. 9	2. 2	1. 8	1. 7
1. 8	1. 6	1. 7	1. 3	1. 5
1. 4	1. 4	1. 4	1. 1	1. 2
Mittel 2. 77	1. 97	2. 50	2. 07	2. 03
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 711	0. 903	0. 747	0. 733

Nach 70 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 25. 1 Grade folgende höchste Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 43. 7 Grad
Forlenholz	= 39. 3 —
Forlenrinde	= 40. 2 —
Nußbaumholz	= 38. 6 —
Wachholderholz	= fehlt

Zusammenstellung dieser verschiedenen Resultate:

	Forl. Holz	Forl. Rinde	Nußb. Holz	Wachholder-Holz
Versuch 152	0.689	0.868	0.796	0.779
153	0.684	0.909	0.791	0.763
154	0.711	0.903	0.747	0.733
Mittel	0.695	0.890	0.778	0.758
größte Diff.	0.027	0.041	0.049	0.046
kleinste Diff.	0.005	0.006	0.005	0.016

Auch hier geht die Forlenrinde weit voran, dann folgen Nußbaum- Wachholder- und Forlenholz, also stehen sie in derselben Ordnung wie bei dem reinen Zustande, und der gehobene Unterschied der Farben vermochte nicht das Forlenholz über eines der andern Hölzer zu versetzen.

Hundert fünf und fünfzigster Versuch.

Am 26sten July, Nachmittags 3 Uhr 31 M.; heiterer

heiterer Himmel, günstige Witterung; Photometer 112; Thermometer in der Sonne 27. 0 bis 27. 4, im Schatten 24. 4 Grade; Hygrometer 39; Barometer 27 Z. 8. 9 L.; Nordostwind; Anfangstemperaturen 18. 0 bis 18. 3 Grade. Man vergleiche die Versuche 96, 97.

Wismuth	Kalkstein	Sandstein	schw. Kreide
Gr. 2. 9	1. 2	1. 7	1. 1
3. 3	2. 0	2. 4	2. 0
2. 9	2. 1	2. 3	1. 9
2. 6	1. 9	2. 0	1. 8
2. 2	1. 9	2. 0	1. 7
2. 0	1. 7	1. 7	1. 5
1. 5	1. 4	1. 3	1. 2
Mittel Gr. 2. 93	2. 00	2. 23	1. 90
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 683	0. 761	0. 648

Hundert sechs und fünfzigster Versuch.

Am 26sten July, Nachmittags 4 Uhr 26 Minuten; beinahe dieselben Umstände wie bei dem vorigen Versuche; Sonnenwärme 28. 3 Grade; Anfangstemperaturen 19. 0 bis 19. 4 Grade.

Wismuth	Kalkstein	Sandstein	schw. Kreide
2. 9	1. 1	1. 7	1. 1
3. 0	1. 9	2. 2	2. 1
3. 0	1. 9	2. 6	2. 3
2. 0	1. 7	1. 5	1. 2
1. 9	1. 6	1. 6	1. 8
1. 6	1. 4	1. 6	1. 2
1. 3	1. 4	1. 3	1. 3
Mittel 2. 67	1. 83	2. 10	1. 87
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 685	0. 787	0. 700

Die Witterung gestattete es nicht, weitere Versuche anzustellen, um die höchsten Temperaturen aufzufinden, welche diese Körper bei einer bestimmten Sonnenwärme anzunehmen vermögen.

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Kalkstein	Sandstein	schw. Kreide
Versuch 155	0. 683	0. 761	0. 648
156	0. 685	0. 787	0. 700
Mittel	0. 684	0. 774	0. 674
Differenzen	0. 002	0. 026	0. 052

Diese Materien folgen in Rücksicht ihrer Erwärmungsfähigkeiten so: Sandstein, Kalkstein, schwarze Kreide; also gerade in entgegengesezter Ordnung wie oben, wo sie rein waren, welches sich hauptsächlich aus dem Einfluß der Farben erklärt.

Hundert sieben und funfzigster Versuch.

Am 21sten August, Morgens 10 Uhr 16 Minuten; reiner, etwas weißlichblauer Himmel; Photometer 107 bis 9; Thermometer in der Sonne 30 bis 31, im Schatten 15 Grade; Hygrometer 56; Barometer 28 Z. 1. 7 L.; Anfangstemperaturen 13. 7 bis 14. 1 Grade. Man vergleiche die Versuche 98, 99, 100.

Wismuth	span. Rohr	Eichen-Rinde	Pappl. Rinde	Birnb. Rinde
2. 9	0. 6	0. 3	0. 7	0. 5
3. 1	1. 9	1. 3	1. 9	1. 2
3. 0	2. 3	1. 7	2. 1	1. 7
2. 5	2. 2	1. 6	2. 2	1. 5
2. 1	1. 9	1. 8	2. 0	1. 4
2. 1	1. 6	1. 6	1. 9	1. 5
1. 6	1. 5	1. 3	1. 6	0. 9
Mittel 2. 87	2. 13	1. 53	2. 07	1. 47
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 742	0. 533	0. 721	0. 512

Hundert acht und fünfzigster Versuch.

Am 21sten August, Mittags 10 Uhr 57 Minuten; beinahe ganz heiter, etwas weißlichblau, günstige Witterung; Photometer 106 bis 107; Thermometer in der Sonne 23. 0, im Schatten 15. 7 Grade; Hygrometer 53; Barometer 28. Z. 1. 5 L.; Nordwind; Anfangstemperaturen 15. 2 bis 15 6 Grade.

Wismuth	span. Rohr	Eichen-Rinde	Pap. Rinde	Birnb. Rinde
3. 4	0. 8	0. 3	0. 6	0. 5
3. 4	2. 3	1. 4	2. 3	1. 5
3. 1	2. 6	2. 0	2. 6	1. 9
2. 6	2. 6	2. 1	2. 5	1. 6
2. 3	2. 2	1. 9	2. 1	1. 8
2. 0	2. 0	1. 8	2. 2	1. 3
1. 7	1. 4	1. 7	1. 5	1. 2
Mittel 3. 03	2.50	1.83	2.47	1.67
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.825	0.604	0.815	0.551

Hundert neun und fünfzigster Versuch.

Am 21sten August, Mittags 11 Uhr 39 Minuten; beinahe ganz heiter, wenig luftig; Photometer 103; Thermometer in der Sonne 26. 5 bis 28. 0, im Schatten 15. 9 Grade; Hygrometer 50; Barometer 28 Z. 1. 4 L.; Nordwind; Anfangstemperaturen 15. 9 bis 16. 3 Grade.

Wismuth	span. Rohr	Eichen-Rinde	Pap. Rinde	Birnb. Rinde
2. 7	0. 5	0. 1	0. 6	0. 2
3. 2	2. 1	1. 1	1. 8	1. 3
2. 9	2. 6	2. 0	2. 5	1. 7
2. 3	2. 4	2. 0	2. 2	1. 7
1. 9	1. 9	1. 8	2. 1	1. 7
1. 9	1. 7	1. 7	1. 8	1. 2
1. 3	1. 4	1. 5	1. 6	1. 1
Mittel 2. 80	2.37	1.70	2.17	1.57
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.846	0.607	0.775	0.561

Nach 41 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 27 bis 28 Graden folgende Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 40. 2	Grad
Spanisch Rohr	= 36. 8	—
Eichenrinde	= 38. 7	—
Pappelrinde	= 41. 2	—
Birnbaumrinde	= 37. 0	—

Hundert sechszigster Versuch.

Am 21sten August, Nachmittags 3 Uhr 26 Minuten; beinahe ganz heiter; Thermometer in der Sonne 23. 9, im Schatten 16. 8 Grade; Hygrometer 49; Barometer 28 Z. 1. 3 L.; Nordwind; Anfangstemperaturen 15. 7 bis 16. 0 Grade.

Wismuth	span. Rohr	Eichen-Rinde	Pappel R.	Birnb. Rinde
3. 0	0. 8	0. 2	0. 6	0. 6
3. 2	2. 4	1. 4	2. 1	1. 4
2. 9	2. 9	2. 0	2. 5	1. 8
2. 3	2. 4	2. 1	2. 4	1. 9
2. 2	2. 5	2. 2	2. 5	1. 9
1. 6	1. 7	1. 5	1. 7	1. 4
1. 3	1. 5	1. 5	1. 8	1. 2
Mittel 2. 80	2.57	1.83	2.33	1.70
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.918	0.654	0.832	0.607

Die Körper hatten nach 59 Minuten bei einer Sonnenwärme von 23. 3 bis 23. 9 Graden folgende Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 36. 9	Grad
Spanisch Rohr	= 34. 8	—
Eichenrinde	= 34. 3	—
Pappelrinde	= 35. 4	—
Birnbaumrinde	= 33. 1	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	span. Rohr	Eichen-Rinde	Pappel R.	Birnb. Rinde
Versuch 157	0. 742	0. 533	0. 721	0. 512
158	0. 825	0. 604	0. 815	0. 551
159	0. 846	0. 607	0. 775	0. 561
160	0. 918	0. 654	0. 832	0. 607
Mittel	0. 863	0. 622	0. 807	0. 573
größte Diff.	0. 093	0. 050	0. 057	0. 056
kleinste Diff.	0. 021	0. 003	0. 017	0. 010

Die Resultate des Versuches 157, als ziemlich abweichend von den andern, wurden nicht mit in Rechnung genommen.

Diese Körper folgen also rücksichtlich ihrer Erwärmungsfähigketen so: spanisches Rohr, Pappel= Eichen= Birnbaumrinde; also beinahe in derselben Ordnung und mit denselben Werthen, wie oben im reinen Zustande.

Hundert ein und sechszigster Versuch.

Am 22sten August, Nachmittags 2 Uhr 23 Minuten; heiterer Himmel; sehr wenig luftig; Photometer 102; Thermometer in der Sonne 26. 5, im Schatten 18. 5 Grade; Hygrometer 48; Barometer 28 Z. 0. 1 L.; Nordostwind; günstiges Wetter; Anfangstemperaturen 16. 3 bis 17. 3 Gr. Man vergleiche die Versuche 100, 101, 102.

Wismuth	Rothbuchen Rinde	Ruschen Rinde	Nußbaum-Rinde	Ruschen Holz	graugelber Kalkst.
2. 7	0. 4	0. 3	0. 5	0. 6	1. 5
3. 3	1. 2	1. 3	1. 7	2. 1	2. 2
2. 6	1. 8	1. 9	2. 0	2. 2	1. 8
2. 4	2. 0	1. 9	2. 1	2. 4	1. 8
1. 7	1. 4	1. 6	1. 7	1. 6	1. 3
2. 0	1. 5	1. 6	1. 7	1. 6	1. 3
1. 5	1. 2	1. 2	1. 6	1. 2	1. 2
Mittel 2. 77	1.67	1.70	1.93	2.23	1.93
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.603	0.614	0.697	0.841	0.697

Hundert zwei und sechszigster Versuch.

Am 22sten August, Nachmittags 3 Uhr 4 Minuten; heiterer Himmel, günstige Witterung; Photometer 105 bis 108; Thermometer in der Sonne 26. 5, im Schatten 18. 4 Grade; Hygrometer 46; Barometer 28. Z. 0 L.; Nordwind; Anfangstemperaturen 17. 1 bis 17. 4 Grade.

Wismuth	Roth-buchen Rinde	Ru-schen Rinde	Nuß-baum Rinde	Ru-schen-holz	grau-gelber Kalkst.
2. 8	0. 5	0. 5	0. 6	0. 7	1. 2
3. 0	1. 2	1. 1	1. 6	2. 1	1. 9
2. 8	1. 8	2. 0	2. 1	2. 4	1. 8
2. 2	1. 8	1. 9	2. 3	2. 2	1. 6
2. 1	1. 7	1. 9	1. 7	1. 8	1. 6
1. 8	1. 1	1. 4	1. 5	1. 8	1. 5
1. 3	1. 8	1. 5	1. 9	1. 2	1. 2
Mittel 2. 67	1.60	1.67	2.00	2 23	1.77
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.599	0.625	0.749	0.835	0.663

Hundert drei und sechszigster Versuch.

Am 22sten August, Nachmittags 3 Uhr 46 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 104; Thermometer in der Sonne 25 bis 26, im Schatten 18. 5 Grade; Hygrometer 46; Barometer 27. Z. 11. 9 L.; Nordostwind; Anfangstemperaturen 17. 0 bis 17. 4 Grade.

Wismuth	Roth-buchen-holz	Ru-schen Rinde	Nuß-baum Rinde	Ru-schen-Holz	grau-gelber Kalkst.
2. 6	0. 4	0. 4	0. 5	0. 7	1. 7
2. 8	1. 1	1. 2	1. 5	2. 0	1. 9
2. 5	1. 9	1. 9	2. 1	2. 4	1. 9
2. 0	1. 5	1. 8	2. 2	2. 1	1. 5
1. 9	1. 6	1. 7	1. 7	2. 0	1. 6
1. 3	1. 4	1. 6	1. 7	1. 5	1. 2
1. 3	1. 4	1. 4	1. 7	1. 4	1. 2
Mittel 2. 43	1.50	1.63	1.93	2.17	1.77
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.617	0.671	0.794	0.893	0.728

Nach 44 Minuten hatten die verschiedenen Körper bei einer Sonnenwärme von 25. 5 bis 26 Graden folgende Temperaturen angenommen:

Wismuth = 36. 5 Grad
RothbuchenRinde = 33. 5 —
RuschenRinde = 34. 8 —
NußbaumRinde = 36. 3 —
RuschenHolz = 35. 0 —
graugelb. Kalkst. = 37. 0 —

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Roth-buchen Rinde	Ru-schen-Rinde	Nuß-baum Rinde	Ru-schen-Holz	grau-gelber Kalkst.
Vers. 161	0.603	0.614	0.697	0.841	0.697
162	0.599	0.625	0.749	0.835	0 663
163	0.617	0.671	0.794	0.893	0.728
Mittel	0.606	0.637	0.747	0.856	0.696
größte Diff.	0.018	0.057	0.097	0.058	0.065
kleinste Diff.	0.004	0.011	0.045	0.006	0.024

Diese Substanzen folgen demnach so aufeinander: Ruschenholz, Nußbaumrinde, gräulich gelber Kalkstein, Ruschen- und Rothbuchen-Rinde. Das Ruschenholz geht also jezt, bei aufgehobenen Farbeunterschieden, voran, die übrigen kommen in der Ordnung wie im reinen Zustande.

Hundert vier und sechszigster Versuch.

Am 23sten August, Mittags 12 Uhr 56 Mi-

nuten; heiterer Himmel, günstige Witterung; Photometer 111; Thermometer in der Sonne 31. 5 bis 32. 9, im Schatten 18. 3 Grade; Hygrometer 51, Barometer 27 Z. 11. 2 L.; Nordwind; Anfangstemperaturen 17. 7 bis 18. 0 Grade. Man vergleiche die Versuche 103, 104, 105.

Wismuth	Asche	roth Quecksilb. O.	Kohlenpulver	Semen lycop.
2. 6	0. 4	0. 3	0. 3	0. 1
2. 9	1. 7	1. 8	1. 8	0. 9
2. 6	2. 2	2. 1	2. 4	1. 3
2. 2	2. 1	2. 2	2. 8	1. 9
1. 8	2. 1	2. 1	2. 3	2. 1
1. 6	1. 7	1. 7	2. 1	1. 8
1. 2	1. 5	1. 7	1. 8	1. 9
Mittel 2. 57	2.00	2. 03	2. 23	1. 37
Erwärm. fähigkeit 1. 000	1. 778	0. 790	0. 907	0. 533

Hundert fünf und sechszigster Versuch.

Am 23sten August, Nachmittags 2 Uhr 9 Minuten; heiterer Himmel, günstige Witterung; Photometer 116; Thermometer in der Sonne 27. 1, im Schatten 19. 0 Grade; Hygrometer 50; Barometer 27 Z. 11. 3 L.; Ostwind; Anfangstemperaturen 17. 7 Grade.

Wismuth	Asche	Quecksilber Oxyd	Kohlenpulver	Semen lycop.
2. 6	0. 4	0. 3	0. 4	0. 2
2. 9	1. 8	1. 6	1. 8	0. 7
2. 6	2. 2	2. 1	2. 2	1. 3
2. 4	2. 2	2. 2	2. 3	1. 7
2. 0	2. 1	1. 9	2. 1	1. 4
1. 8	1. 9	1. 9	1. 9	1. 7
1. 4	1. 6	1. 3	1. 6	1. 3
Mittel 2. 63	2. 07	1. 97	2. 10	1. 23
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 787	0. 749	0. 798	0. 486

Hundert sechs und sechszigster Versuch.

Am 23sten August, Nachmittags 2 Uhr 59 Minuten; Photometer 110; Thermometer in der Sonne 28. 5 bis 28. 9, im Schatten 19. 4 Gr.; Uebrigens wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 17. 4 bis 17. 5 Grade.

Wismuth	Asche	roth Quecksil. ox.	Kohlenpulver	Semen lycop.
2. 9	0. 6	0. 4	0. 6	0. 2
2. 9	1. 8	1. 6	1. 8	0. 8
2. 8	2. 3	2. 3	2. 3	1. 4
2. 3	2. 3	2. 1	2. 7	1. 8
2. 0	2. 2	2. 1	2. 2	1. 5
1. 7	1. 8	1. 9	1. 9	1. 8
1. 6	1. 6	1. 5	1. 5	1. 4
Mittel 2. 67	2. 13	2. 00	2. 27	1. 33
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 798	0. 749	0. 850	0. 498

Die Körper hatten nach 38 Minuten, bei einer Sonnenwärme von 28. 5 Graden, folgende höchste Temperaturen angenommen;

Wismuth	= 40. 4	Grad
Asche	= 38. 4	—
roth QueckſilberOxyd	= 38. 9	—
Kohlenpulver	= 38. 5	—
Semen lycopodii	= 36. 4	—

Zuſammenſtellung der einzelnen Reſultate:

	Holz-Aſche	Queck-ſilber-Oxyd	Koh-lenpul-ver	Se-men lycop.
Verſuch 164	0.778	0.790	0.907	0.533
165	0.787	0.749	0.798	0.468
166	0.798	0.749	0.850	0.498
Mittel	0.788	0.763	0.824	0.500
größte Diff.	0.020	0.041	—	0.065
kleinſteDiff.	0.009	0.000	0.052	0.030

Bei dem Verſuch 164 wurde das Reſultat von dem Kohlenpulver wegen etwas ſtarker Abweichung nicht benuzt.

Dieſe Materien ſtehen rückſichtlich ihrer Erwärmungsfähigkeiten in folgender Ordnung: Kohlenpulver, Aſche, QueckſilberOxyd, Semen lycopodii; alſo in derſelben wie in dem reinen Zuſtande, nur daß hier die Werthe verändert ſind.

Hundert sieben und sechszigster Versuch.

Am 24sten August, Mittags 1 Uhr 53 Minuten, beinahe ganz heiterer Himmel, günstige Witterung; Photometer 112; Thermometer in der Sonne 27, im Schatten 21. 5 Grade; Hygrometer 48; Barometer 27 Z. 11. 3 L.; Nordostwind; Anfangstemperaturen 18. 8 bis 19. 2 Grade. Man vergleiche die Versuche 106, 107, 108.

Wismuth	Flußsand	roth Buchenholz	Ahornholz
2. 5	0. 3	0. 3	0. 5
3. 3	1. 6	1. 9	2. 1
2. 5	2. 0	2. 0	2. 2
2. 4	1. 9	1. 8	2. 0
1. 8	1. 9	1. 9	2. 0
1. 7	1. 6	1. 4	1. 5
1. 3	1. 5	1. 3	1. 4
Mittel 2. 73	1. 83	1. 90	2. 10
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 670	0. 696	0. 769

Hundert acht und sechszigster Versuch.

Am 24sten August, Nachmittags 3 Uhr 4 Minuten; beinahe unter denselben Umstände wie im vorigen Versuch; Anfangstemperaturen 19 bis 19. 2 Grade.

Wismuth	Flußsand	roth Buchenholz	Ahornholz
2. 8	0. 6	0. 7	0. 8
3. 0	1. 6	1. 8	2. 1
2. 8	2. 0	2. 0	2. 1
2. 2	2. 1	2. 0	1. 9
1. 8	1. 8	1. 7	1. 8
1. 7	1. 6	1. 3	1. 4
Mittel 2. 67	1. 90	1. 93	2. 03
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 712	0. 723	0. 760

Hundert neun und sechszigster Versuch.

Am 24sten August, Nachmittags 4 Uhr 26 Minuten; beinahe ganz heiter, etwas weißlichblau; Photometer 100; Thermometer in der Sonne 26 bis 28, im Schatten 21. 8 Grade; Hygrometer 46; Barometer 27 Z. 11. 2 L.; Nordwind; Anfangstemperaturen 18. 4 bis 18. 6 Grade.

Wismuth	Flußsand	roth Buchenholz	Ahornholz
2. 5	0. 4	0. 5	0. 7
2. 7	1. 5	1. 6	1. 7
2. 4	1. 9	1. 9	2. 0
2. 0	1. 8	1. 8	1. 9
1. 6	1. 6	1. 5	1. 4
1. 5	1. 4	1. 3	1. 4
1. 3	1. 4	1. 1	1. 2
Mittel 2. 37	1. 73	1. 77	1. 87
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 730	0. 747	0. 789

Die Körper hatten nach 34 Minuten bei einer Sonnenwärme von 27 bis 28, 8 Grade folgende Temperaturen erlangt:

Wismuth	= 36. 7	Grad
Flußsand	= 35. 4	—
Rothbuchenholz	= 32. 5	—
Ahornholz	= 33. 3	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

Wismuth	Flußsand	roth Buchenholz	Ahornholz
Vers. 167	0. 670	0. 696	0. 769
168	0. 712	0. 723	0. 760
169	0. 730	0. 747	0. 789
Mittel	0. 740	0. 722	0. 773
größte Diff.	0. 060	0. 051	0. 029
kleinste Diff.	0. 018	0. 024	0. 009

In Rücksicht der Erwärmungsfähigkeiten folgen diese Materien so: Ahornholz, Flußsand, Buchenholz. Bei den hier aufgehobenen Farbeunterschieden geht also nun das oben zulezt gestandene Ahornholz voran, und der Flußsand nähert sich sehr den Werthen von den übrigen Erden.

Hundert siebenzigster Versuch.

Am 26sten August, Morgens 9 Uhr 32 Mi-

nuten; heiterer Himmel; Photometer 109; Thermometer in der Sonne 26. 5, im Schatten 18 Grade; Hygrometer 59; Barometer 27 Z. 11. 0 L.; Südwestwind; Anfangstemperaturen 18. 2 bis 18. 4 Grade. Man vergleiche die Versuche 109, 110, 111, 112.

Wismuth	Blei und Zinn	Zinn und Zink	Schilf	Schiefer
2. 4	2. 3	1. 7	1. 1	1. 0
2. 8	2. 5	2. 1	2. 3	1. 7
2. 4	2. 3	2. 0	2. 2	1. 8
2. 4	2. 2	1. 9	2. 0	1. 8
2. 0	1. 9	1. 5	1. 3	1. 4
1. 7	1. 5	1. 4	1. 2	1. 4
1. 3	1. 5	1. 2	1. 1	1. 1
Mittel 2. 53	2.23	2.00	2.17	1.77
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.921	0.791	0.858	0.700

Hundert ein und siebenzigster Versuch.

Am 26sten August, Morgens 10 Uhr 7 Minuten; Photometer 109; Thermometer in der Sonne 27. 0, im Schatten 18. 4 Grade; übrigens beinahe wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 18. 7 bis 19. 3 Grade.

Wis-

Wismuth	Blei und Zinn	Zinn und Zink	Schilf	Schiefer
2. 7	2. 4	1. 9	1. 4	1. 0
3. 0	2. 6	2. 0	2. 4	1. 6
2. 5	2. 3	1. 8	1. 9	1. 8
2. 1	1. 9	1. 7	1. 5	1. 3
2. 0	2. 0	1. 6	1. 8	1. 7
1. 7	1. 5	1. 2	1. 0	1. 2
1. 3	1. 4	1. 3	1. 1	1. 1
Mittel 2. 53	2. 27	1. 83	1. 93	1. 57
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 897	0. 723	0. 763	0. 621

Hundert zwei und siebenzigster Versuch.

Am 26sten August, Morgens 10 Uhr 49 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 113 bis 115; Thermometer in der Sonne 29 bis 33, im Schatten 19. 1 Grade; Hygrometer 55; Barometer 27 Z. 11. 0 L.; Südwind; Anfangstemperaturen 19. 0 bis 19. 5 Grade.

Wismuth	Blei und Zinn	Zinn und Zink	Schilf	Schiefer
2. 9	2. 8	2. 0	1. 6	1. 0
3. 4	2. 9	2. 4	2. 8	2. 2
2. 5	2. 3	1. 9	2. 1	1. 7
2. 2	2. 0	1. 7	1. 8	1. 7
2. 3	2. 1	1. 9	1. 7	1. 6
1. 9	1. 8	1. 5	1. 4	1. 4
2. 7	1. 8	1. 5	1. 2	1. 3
Mittel 2. 70	2. 40	2. 00	2. 23	1. 87
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 889	0. 738	0. 822	0. 693

Nach 101 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 33 Graden folgende Temperaturen erlangt:

Wismuth	= 46. 2	Grad
Blei und Zinn	= 45. 4	—
Zinn und Zink	= 43. 2	—
Schilf	= 45. 5	—
Schiefer	= 41. 8	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Blei und Zinn	Zinn und Zink	Schilf	Schiefer
Versuch 170	0. 921	0. 791	0. 858	0. 700
171	0. 897	0. 723	0. 763	0. 621
172	0. 889	0. 738	0. 822	0. 693
Mittel	0. 869	0. 751	0. 814	0. 671
größte Diff.	0. 032	0. 068	0. 095	0. 079
kleinste Diff.	0. 008	0. 015	0. 036	0. 007

Diese Materien folgen daher so: Blei und Zinn, Schilf, Zinn und Zink, Schiefer; im geschwärzten Zustande ist die mittlere Erwärmungsfähigkeit von dem Blei 0. 951, des Zinns 0. 827; das arithmetische Mittel daraus — 0. 889, welches mit jenem für das Gemisch gefundenen Werthe von 0. 869 bis auf 0. 020 zusammentrifft; des geschwärzten Zinks Erwärmungsfähigkeit ist 0. 606, daher das arithmetische Mittel vom Zinn

und Zink = 0. 716, welches mit dem für ein solches Gemisch aufgefundenen Werthe bis auf 0.035 zusammenstimmt. In dem reinen Zustande war das Abweichen bei der ersten Mischung stärker, bei der zweiten geringer. Der Schiefer steht hier, wegen gehobenen Farbeunterschieden zurück, und hat ungefähr gleichen Werth mit dem gelblich grauen Kalkstein.

Hundertzweiundsiebenzigster Versuch.

Am 27sten August, Morgens 9 Uhr 31 Minuten; beinahe ganz heiter, am südlichen Horizont Spuren von Gewitterwolken; Photometer 106; Thermometer in der Sonne 26. 9, im Schatten 19 Grade; Hygrometer 56; Barometer 28 Z. 0. 0 L.; Westwind; Anfangstemperaturen 18. 7 Grade. Man vergleiche die Versuche 113, 114, 115, 116.

Wismuth	Hanfstengel	Pappe	Mörtel	rohe Seide
2. 9	1. 0	0. 6	1. 5	1. 3
2. 8	2. 3	1. 7	2. 5	2. 0
2. 4	2. 3	2. 0	2. 3	2. 4
2. 3	2. 0	1. 7	2. 0	2. 0
1. 9	1. 8	1. 3	1. 6	1. 8
1. 7	1. 3	1. 2	1. 4	1. 5
1. 2	1. 0	0. 9	1. 1	1. 2
Mittel 2. 50	2.20	1.80	2.27	2.13
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.880	0.720	0.908	0.852

Hundert drei und siebenzigster Versuch.

Am 27sten August, Mittags 11 Uhr 59 Minuten; beinahe ganz heiter; Photometer 113; Thermometer in der Sonne 29 bis 30, im Schatten 21. 1 Grade; Hygrometer 52; Barometer 27 Z. 11. 8 L.; Westwind; Anfangstemperaturen 19. 8 bis 20. 2 Grade.

Wismuth	Hanfstengel	Pappe	Mörtel	rohe Seide
2. 4	1. 0	0. 7	1. 3	1. 1
3. 3	2. 7	1. 9	2. 7	2. 3
2. 6	2. 8	1. 6	2. 4	2. 4
2. 5	2. 4	1. 9	2. 2	2. 2
2. 0	1. 8	1. 6	1. 7	1. 9
1. 7	1. 6	1. 3	1. 7	1. 5
1. 4	1. 2	1. 3	1. 4	1. 6
Mittel 2. 80	2.63	1.80	2.43	2.30
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.959	0.643	0.868	0.821

Nach 46 Minuten hatten die Körper folgende höchste Temperaturen, bei einer Sonnenwärme von 30 Graden, angenommen:

Wismuth	= 43. 1	Grad
Hanfstengel	= 41. 5	—
Pappe	= 38. 5	—
Mörtel	= 43. 5	—
rohe Seide	= 42. 5	—

Zusamenstellung der verschiedenen Resultate:

	Hanfstengel	Pappe	Mörtel	rohe Seide
Versuch 172	0.880	0.720	0.908	0 852
173	0.959	0.643	0.868	0.821
Mittel	0.919	0.681	0.888	0.836
Differenzen	0.079	0.077	0.040	0.031

Da die Unterschiede der Farben hier aufgehoben waren, so findet man die Werthe in Vergleich mit denen in dem reinen Zustande verschieden; der Hanfstengel steht nun voran, ihm folgt der Mörtel, die Seide und Pappe.

Hundert vier und siebenzigster Versuch.

Am 28sten August, Mittags 2 Uhr 17 Minuten; ziemlich heiter; etwas weißlich blau; Photometer 110; Thermometer in der Sonne 28. 9, im Schatten 22. 4 Grade; Hygrometer 45; Barometer 27 Z. 11. 9 L.; Westwind; Anfangstemperaturen 18. 5 bis 19. 9 Grade. Man vergleiche die Versuche 117, 118, 119.

Wismuth	Renklo	Pflaume	rothe Wolle
2. 4	0. 1	0. 8	1. 8
3. 3	0. 7	1. 0	2. 2
2. 5	0. 9	1. 1	2. 2
2. 3	0. 9	0. 9	2. 2
1. 8	0. 9	0. 8	1. 7
1. 8	0. 8	0. 8	1. 4
1. 6	0. 9	0. 8	1. 3
Mittel 2. 70	0. 83	1. 00	2. 20
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 307	0. 370	0. 815

Hundert fünf und siebenzigster Versuch.

Am 28sten August, Nachmittags 2 Uhr 49 Minuten; ziemlich heiter; Photometer 110; Thermometer in der Sonne 28. 8, im Schatten 23 Grade; Hygrometer 43; Barometer 27 Z. 11. 9 L.; Westwind; Anfangstemperaturen 19 bis 20 Grade.

Wismuth	Renklo	Pflaume	rothe Wolle
3. 0	0. 0	0. 9	1. 0
3. 3	0. 8	1. 0	2. 7
2. 8	0. 8	1. 1	2. 4
2. 2	0. 8	0. 9	2. 5
2. 1	1. 0	0. 8	2. 2
1. 6	0. 7	0. 9	1. 7
1. 4	1. 0	0. 8	1. 4
Mittel 2. 77	0. 80	1. 00	2. 53
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 289	0. 361	0. 913

Hundert sechs und siebenzigster Versuch.

Am 28sten August, Nachmittags 4 Uhr 25 Minuten; ziemlich heiter, etwas weißlichblauer Himmel; Photometer 96; Thermometer in der Sonne 28. 2, im Schatten 22. 8 Grade; Hygrometer 43; Barometer 27 Z. 11. 7 L.; Südwestwind; Anfangstemperaturen 18 bis 19. 6 Grade.

Wismuth	Renklo	Pflaume	rothe Wolle
Gr. 2. 1	0. 2	0. 7	0. 6
2. 6	0. 5	0. 9	1. 8
2. 3	0. 8	0. 9	1. 9
2. 0	0. 9	0. 7	1. 9
1. 6	0. 8	0. 8	1. 5
1. 4	0. 8	0. 6	1. 4
1. 3	0. 7	0. 7	1. 2
Mittel 2. 30	0. 73	0. 83	1. 87
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 317	0. 361	0. 813

Nach 30 Minuten erlangten die Körper bei einer Sonnenwärme von 28. 0 Graden folgende Temperaturen:

Wismuth = 37. 0 Grad
Renklo = 29. 9 —
Pflaume = 29. 3 —
rothe Wolle = 35. 3 —

Zusammenstellung dieser verschiedenen Resultate:

	Renklo	Pflaume	rothe Wolle
Vers. 174	0. 307	0. 370	0. 815
175	0. 289	0. 361	0. 913
176	0. 317	0. 361	0. 813
Mittel	0. 304	0. 364	0. 814
größte Diff.	0. 028	0. 009	0. 002
kleinste Diff.	0. 010	0. 000	—

Hier ward Versuch 175 das Resultat der rothen Wolle, als ziemlich abweichend, nicht benuzt.

Diese Materien folgen rücksichtlich ihrer Erwärmungsfähigkeiten so: rothe Wolle, Pflaume, Renklo; daher in derselben Ordnung, aber verminderten Werthen, wie oben in ihrem reinen Zustande.

Hundert sieben und siebenzigster Versuch.

Am 30sten August, Morgens 10 Uhr 3 Minuten; beinahe ganz heiter, etwas weißlichblauer Himmel, am Horizont Spuren von Gewitterwolken; Photometer 102; Thermometer in der Sonne 26. 8, im Schatten 18. 5 Grade; Hygrometer 58; Barometer 27 Z. 11. 3 L.; Westwind; Anfangstemperaturen 17. 9 bis 18. 1 Grade. Man vergleiche die Versuche 120, 121, 122.

Wismuth	schwarze Wolle	graue Wolle	kornblaue Wolle
2. 8	1. 1	1. 0	1. 4
2. 6	2. 1	1. 9	1. 9
2. 3	2. 0	1. 9	1. 8
2. 3	2. 0	1. 9	1. 9
2. 3	2. 4	2. 0	1. 9
1. 7	1. 8	1. 8	1. 5
1. 0	1. 1	1. 4	1. 3
Mittel 2. 40	2. 03	1. 90	1. 87
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 846	0. 792	0. 779

Hundert acht und siebenzigster Versuch.

Am 30sten August, Morgens 10 Uhr 38 Minuten; Sonnenwärme 29. 5 Grade; übrigens beinahe dieselben Umstände wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 18. 8 bis 19. 0 Grade.

Wismuth	schwarze Wolle	graue Wolle	kornblaue Wolle
2. 8	1. 2	1. 0	1. 3
3. 3	2. 5	2. 3	2. 4
2. 9	2. 7	2. 4	2. 2
2. 6	2. 5	2. 3	2. 0
2. 1	2. 0	1. 9	1. 6
1. 8	1. 8	1. 7	1. 5
Mittel 2. 93	2. 57	2. 33	2. 20
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 877	0. 795	0. 751

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	schwarze Wolle	graue Wolle	kornblaue Wolle
Versuch 177	0. 846	0. 792	0. 779
178	0. 877	0. 795	0. 751
Mittel	0. 861	0. 793	0. 765
Differenzen	0. 031	0. 003	0. 028

Hier findet folgende Ordnung statt: schwarze, graue, kornblaue Wolle; also in derselben Ordnung, aber mit verminderten Werthen, wie oben wo die Kugeln nicht geschwärzt waren.

Hundert neun und siebenzigster Versuch.

Am 31sten August, Morgens 10 Uhr 56 Minuten; beinahe ganz heiter, etwas weißlich blau, südlich Spuren von Gewitterwolken; Photometer 105; Thermometer in der Sonne 29. 1, im Schatten 18. 6 Grade; Hygrometer 60; Barometer 27 Z. 11. 5 L; Ostwind; Anfangstemperaturen 18. 1 bis 18. 4 Grade. Man vergleiche die Versuche 123, und 124.

Wismuth	indigblaue Wolle	violette Wolle	weiße Wolle
2. 9	0. 9	0. 9	1. 0
3. 2	2. 5	2. 4	2. 4
2. 6	2. 6	2. 4	2. 3
2. 5	2. 4	2. 3	2. 0
2. 2	2. 1	1. 7	1. 8
1. 8	1. 4	1. 5	1. 2
1. 6	1. 5	1. 2	1. 1
Mittel 2. 77	2. 50	2. 37	2. 23
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 903	0. 856	0. 805

Hundert achtzigster Versuch.

Am 31sten August, Morgens 11 Uhr 33 Minuten; beinahe ganz heiter wie bei dem vorigen Versuche; Photometer 112; Thermometer in der Sonne 29 bis 30. 6, im Schatten 19. 6 Grade; Hygrometer 59; Barometer 27 Z. 11. 4 L.; Ostwind; Anfangstemperaturen 18. 9 bis 19. 0 Grade.

Wismuth	indigblaue Wolle	violette Wolle	weiße Wolle
Gr. 2. 6	0. 8	0. 9	0. 9
3. 3	2. 5	2. 4	2. 2
2. 9	2. 8	2. 6	2. 7
2. 5	2. 4	2. 1	2. 2
2. 4	2. 2	2. 0	1. 7
2. 0	1. 7	1. 7	1. 6
1. 6	1. 4	1. 1	1. 0
Mittel 2. 90	2. 57	2. 37	2. 37
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 886	0. 852	0. 852

Nach 63 Minuten erlangten die Körper bei einer Sonnenwärme von 30. 1 Graden folgende höchste Temperaturen:

Wismuth	= 43. 6	Grad
indigblaue Wolle	= 42. 0	—
violette Wolle	= 43. 0	—
weiße Wolle	= 42. 7	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	indigblaue Wolle	violette Wolle	weiße Wolle
Vers. 179	0. 903	0. 856	0. 805
180	0. 886	0. 852	0. 852
Mittel	0. 894	0. 854	0. 828
Differenzen	0. 017	0. 004	0. 047

Es findet hier folgende Ordnung statt: Indigblaue, violette, weiße Wolle; also wie oben in den nicht geschwärzten Glaskugeln, aber mit verminderten Werthen.

Hundert ein und achtzigster Versuch.

Am 1sten September, Morgens 9 Uhr 51 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 105; Thermometer in der Sonne 27. 0, im Schatten 18. 8 Grade; Hygrometer 57; Barometer 27 Z. 11. 8 L.; Ostwind; Anfangstemperaturen 17. 9 bis 18 5 Grade. Man vergleiche die Versuche 125, 126, 127.

Wismuth	gelbe Wolle	grüne Wolle	Braunstein	Bleiweiß
3. 1	1. 1	1. 3	0. 9	0. 5
2. 9	2. 5	2. 2	1. 6	1. 3
2. 1	2. 2	2. 2	1. 4	1. 8
2. 1	2. 1	2. 0	1. 6	2. 1
1. 9	1. 9	1. 6	1. 3	2. 1
1. 7	1. 5	1. 5	1. 3	1. 8
1. 3	1. 3	1. 3	1. 3	1. 7
Mittel 2. 37	2. 27	2. 13	1. 53	1. 73
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 958	0. 899	0. 646	0. 730

Hundert zwei und achtzigster Versuch.

Am 1sten September, Morgens 10 Uhr 34 Minuten; beinahe ganz heiterer Himmel; Photometer 107; Thermometer in der Sonne 30. 5, im Schatten 19. 5 Grade; Hygrometer 56; Barometer 27 Z. 11. 9 L.; Anfangstemperaturen 17. 7 bis 18. 7 Grade.

Wismuth	gelbe Wolle	grüne Wolle	Braunstein	Bleiweiß
3. 9	1. 6	1. 5	1. 0	0. 3
3. 4	2. 8	2. 6	1. 6	1. 7
3. 1	2. 9	2. 6	1. 7	1. 7
2. 6	2. 3	2. 0	1. 6	2. 3
2. 3	2. 0	1. 8	1. 4	2. 3
1. 8	1. 8	1. 7	1. 6	2. 4
1. 7	1. 2	1. 2	1. 1	2. 0
Mittel 3. 03	2. 67	2. 40	1. 63	1. 90
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 881	0. 792	0. 538	0. 627

Hundert drei und achtzigster Versuch.

Am 1sten September, Morgens 11 Uhr 13 Minuten; Photometer 105; Thermometer in der Sonne 32 bis 34. 5, im Schatten 19. 9 Grade; die übrigen Umstände beinahe wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 18. 9 bis 19. 5 Grade.

Wismuth	gelbe Wolle	grüne Wolle	Braunstein	Bleiweiß
3. 5	1. 3	1. 4	0. 9	0. 4
3. 3	2. 6	2. 5	1. 6	1. 6
3. 2	3. 2	2. 9	1. 7	2. 4
2. 7	2. 5	2. 2	1. 6	2. 4
2. 2	2. 2	2. 0	1. 6	2. 3
2. 0	1. 6	1. 7	1. 4	2. 2
1. 6	1. 3	1. 2	1. 4	1. 7
Mittel 3. 07	2.77	2.53	1.63	2.13
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.902	0.824	0.531	0.694

Nach 62 Minuten hatten die Körper folgende höchste Temperaturen bei einer Sonnenwärme von 34. 5 Graden erlangt:

Wismuth	= 47. 4	Grad
gelbe Wolle	= 42. 7	—
grüne Wolle	= 41. 3	—
Braunstein	= 40. 7	—
Bleiweiß	= 43. 4	—

Zusammenstellung der einzelnen Resultate:

	gelbe Wolle	grüne Wolle	Braunstein	Bleiweiß
Versuch 181	0.958	0.899	0.646	0.730
182	0.881	0.792	0.538	0.627
183	0.902	0.824	0.531	0.694
Mittel	0.891	0.808	0.534	0.660
Differenzen	0.021	0.032	0.007	0.067

Hier wurden die Resultate des 181sten Versuches als ziemlich abweichend von den übrigen nicht weiters benuzt.

Es folgen hier die verschiedenen Materien in Rücksicht ihrer Erwärmungsfähigkeiten so: gelbe und grüne Wolle, Bleiweiß, Braunstein; wegen gehobenem Einfluß der Farben geht also nun die gelbe Wolle der grünen, und das Bleiweiß dem Braunstein vor.

Hundert vier und achtzigster Versuch.

Am 2ten September, Morgens 9 Uhr 4 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 106; Thermometer in der Sonne 28, im Schatten 18. 5 Grade; Hygrometer 58; Barometer 28 Z. 0. 6 L.; Südwestwind; Anfangstemperaturen 18. 3 bis 18. 9 Grade. Man vergleiche die Versuche 128, 129, 130.

Wismuth	Bleiglätte	Mennig	Flußspath	kohlens. Natron
3. 2	1. 1	0. 5	0. 7	0. 5
2. 8	2. 1	1. 8	1. 4	1. 9
2. 9	2. 2	2. 1	1. 5	2. 4
2. 2	2. 3	2. 4	1. 7	2. 4
1. 8	1. 9	2. 1	1. 4	2. 3
1. 7	1. 5	1. 7	1. 2	1. 8
1. 4	1. 3	1. 7	1. 3	1. 8
Mittel 2. 63	2.20	2.10	1. 53	2. 23
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 837	0. 798	0. 582	0. 848

Hundert fünf und achtzigster Versuch.

Am 2ten Septbr., Morgens 11 Uhr 12 Minuten; Photometer 108; Thermometer in der Sonne 31. 7, im Schatten 20. 5 Grade; die übrigen Umstände beinahe wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 18. 8 bis 19 Grade.

Wismuth	Bleiglätte	Mennig	Flußspath	kohlens. Natron
3. 4	1. 3	0. 8	1. 0	0. 8
3. 3	2. 6	1. 8	1. 4	1. 9
3. 0	2. 6	2. 5	1. 8	2. 5
2. 6	2. 4	2. 7	1. 6	2. 6
2. 3	2. 1	2. 3	1. 5	2. 2
1. 8	2. 0	2. 1	1. 6	2. 0
1. 6	1. 7	1. 9	1. 3	1. 7
Mittel 2. 97	2. 53	2. 33	1. 60	2. 33
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 852	0. 785	0. 539	0. 785

Hun=

Hundert sechs und achtzigster Versuch.

Am 2ten September, Mittags 11 Uhr 51 Minuten; beinahe ganz heiterer Himmel, günstiges Wetter; Photometer 108; Thermometer in der Sonne 29 bis 30, im Schatten 21. 5 Grade; Hygrometer 53; Barometer 28 Z. 0. 4 L.; Südwestwind; Anfangstemperaturen 19. 8 bis 20. 2 Grade.

Wismuth	Bleiglätte	Mennig	Flußspath	kohlens. Natron
3. 1	1. 2	0. 5	0. 8	0. 5
3. 2	2. 3	1. 9	1. 3	2. 0
2. 7	2. 4	2. 5	1. 8	2. 7
2. 2	2. 3	2. 5	1. 8	2. 7
2. 0	1. 8	2. 4	1. 7	2. 5
1. 7	1. 6	1. 7	1. 4	2. 0
Mittel 2. 70	2.33	2.30	1.63	2.47
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.863	0.852	0.604	0.915

Nach 73 Minuten erlangten die verschiedenen Körper bei einer Sonnenwärme von 30 Graden folgende höchste Temperaturen:

Wismuth	= 42. 3	Grad
Bleiglätte	= 40. 9	—
Mennig	= 43. 5	—
Flußspath	= 43. 0	—
kohlensaures Natron	= 47. 0	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Bleiglätte	Mennig	Flußspath	kohlens. Natron
Versuch 184	0.837	0.798	0.582	0.848
185	0.852	0.785	0.539	0.785
186	0.863	0.852	0.604	0.915
Mittel	0.851	0.812	0.575	0.816
größte Diff.	0.026	0.067	0.065	0.130
kleinste Diff.	0.011	0.013	0.022	0.063

Hier würde Versuch 186 das Resultat vom kohlensauren Natron wegen ziemlichen Abweichen nicht mit in Rechnung genommen.

Es folgen diese Materien so: Bleiglätte, kohlensaures Natron, Mennig, Flußspath; das Natron ist also wegen gehobenem Farbeeinfluß um den Mennig hinaufgerückt.

Hundert sieben und achtzigster Versuch.

Am 3ten September, Nachmittags 2 Uhr 51 Minuten; beinahe ganz heitere Witterung; Photometer 113; Thermometer in der Sonne 28. 8, im Schatten 23. 0 Grade; Hygrometer 43; Barometer 27 Z. 10. 6 L.; Südwind; Anfangstemperaturen 20 bis 20. 4 Grade. Man vergleiche die Versuche 131, 132, 133.

Wismuth	Colcothor	Zinkblumen	KupferBl.
Gr. 3. 3	0. 8	0. 6	0. 5
2. 9	1. 3	1. 5	0. 9
2. 8	1. 7	1. 9	1. 5
2. 0	1. 7	1. 9	1. 5
1. 3	1. 6	1. 8	1. 5
Mittel 2. 57	1. 57	1. 77	1. 30
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 611	0. 689	0. 506

Ein elektrischer Wirbelwind unterbrach den Versuch.

Hundert acht und achtzigster Versuch.

Am 3ten September, Nachmittags 3 Uhr 26 Minuten; beinahe heiter, zuweilen etwas luftig; Photometer 105; Thermometer in der Sonne 30 bis 30. 5, im Schatten 23. 0 Grade; die übrigen Umstände beinahe wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 19. 9 bis 20. 4 Grade.

Wismuth	Colcothor	Zinkblumen	Kupf.Blm.
3. 0	0. 5	0. 4	0. 2
3. 2	1. 2	1. 2	0. 9
2. 8	1. 8	1. 9	1. 3
2. 1	1. 7	1. 9	1. 7
2. 0	1. 6	1. 9	1. 4
1. 3	1. 6	1. 7	1. 8
Mittel 2. 70	1. 57	1. 67	1. 30
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 581	0. 619	0. 481

Nach 31 Minuten erlangten die Körper bei einer Sonnenwärme von 30. 3 Graden folgende Temperaturen:

Wismuth	= 40. 7 Grad
Colcothor	= 38. 8 —
Zinkblumen	= 38. 7 —
Kupferblumen	= 39. 0 —

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Colcothor	Zinkblumen	KupferBl.
Versuch 187	0. 611	0. 689	0. 506
188	0. 581	0. 619	0. 481
Mittel	0. 596	0. 654	0. 493
Differenzen	0. 030	0. 070	0. 025

Diese Materien folgen in Rücksicht ihrer Erwärmungsfähigkeiten so: Zinkblumen, Colcothor, Kupferblumen; durch den gehobenen Einfluß der Farben, gehen nun die Zinkblumen den beiden andern Materien vor.

Hundert neun und achtzigster Versuch.

Am 7ten September, Mittags 2 Uhr 20 Minuten; beinahe ganz heiterer Himmel, günstige Witterung; Photometer 107; Thermometer in der Sonne 24. 8, im Schatten 15. 5 Grade; Hygrometer 47; Barometer 28 Z. 2. 5 L.; Nordostwind; Anfangstemperaturen 15. 0 bis 15. 6 Grade. Man vergleiche die Versuche 134, 135, 136.

Wismuth	Wism. Blum.	Eisen-Blum.	Berg-Oel	Schwefel Aether
3. 8	0. 3	0. 4	3. 2	2. 7
3. 5	1. 2	1. 3	2. 6	2. 1
3. 2	1. 8	2. 4	2. 3	1. 8
2. 5	2. 1	2. 2	2. 1	1. 8
2. 2	2. 1	2. 4	1. 8	1. 8
1. 7	1. 7	2. 2	1. 7	1. 7
1. 4	1. 6	1. 7	1. 3	1. 2
Mittel 3. 07	1. 70	1. 97	2. 33	1. 90
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 554	0. 642	0. 759	0. 619

Hundert neunzigster Versuch.

Am 7ten September, Nachmittags 3 Uhr 0 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 103; Thermometer in der Sonne 24. 8, im Schatten 15. 5 Grade; die übrigen Umstände wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 15. 0 bis 15. 6 Grade.

Wismuth	Wism. Blum.	Eisen-Blum.	Berg-Oel	Schwf. Aether
3. 3	0. 4	0. 4	2. 0	1. 6
3. 3	0. 8	1. 0	2. 2	1. 9
2. 7	1. 7	2. 0	2. 2	1. 6
2. 5	1. 8	2. 3	1. 6	1. 5
2. 1	1. 9	1. 9	1. 8	1. 7
1. 9	1. 6	1. 8	1. 4	1. 2
1. 2	1. 6	1. 7	1. 4	1. 3
Mittel 2. 83	1. 43	1. 77	2. 00	1. 67
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 505	0. 625	0. 707	0. 590

Hundert ein und neunzigster Versuch.

Am 7ten September, Nachmittags 4 Uhr 10 Minuten; Photometer 98; Thermometer in der Sonne 23. 7 bis 24, im Schatten 15. 0 Grade; die übrigen Umstände wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 15. 0 bis 15. 5 Grade.

Wismuth	Wism. Blum.	Eisen- Blum.	Berg- Oel	Schwf. Aether
2. 9	0. 5	0. 5	1. 9	2. 0
2. 9	1. 2	0. 8	2. 1	1. 7
2. 4	1. 4	1. 7	2. 0	1. 6
2. 2	1. 8	2. 2	1. 7	1. 4
1. 7	1. 7	1. 8	1. 5	1. 4
1. 6	1. 6	1. 7	1. 4	1. 3
1. 3	1. 5	1. 7	1. 4	1. 2
Mittel 2. 50	1.47	1.57	1.93	1.57
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.588	0.628	0.772	0.628

Nach 20 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 24 Graden folgende Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 35. 5	Grad
WismuthBlum.	= 33. 0	—
EisenBlumen	= 33. 7	—
BergOel	= 34. 5	—
SchwefelAether	= 32. 7	—

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate:

	Wism. Blum.	Eisen-Blum.	Berg-Oel	Schwf. Aether
Versuch 189	0.554	0.642	0.759	0.619
190	0.505	0.625	0.707	0.590
191	0.588	0.628	0.772	0.628
Mittel	0.549	0.632	0.746	0.612
größte Diff.	0.083	0.017	0.065	0.038
kleinste Diff.	0.034	0.003	0.013	0.009

Hier folgen die Materien so: Bergöl, Eisenblumen, Schwefel-Aether, Wismuthblumen. Das Bergöl ist also, in Vergleich mit den Resultaten im reinen Zustande über die Eisenblumen hinaufgerückt, und die Werthe nähern sich hier mehr dem des Wismuths.

Hundert zwei und neunzigster Versuch.

Am 17ten September, Nachmittags 2 Uhr 45 Minuten; ziemlich heiter, etwas weißlichblauer Himmel; Photometer 93; Thermometer in der Sonne 26. 3, im Schatten 18. 8 Grade; Hygrometer 58; Barometer 27 Z. 11. 3 L.; Nordostwind; Anfangstemperaturen 17. 0 bis 17. 2 Grade. Man vergleiche die Versuche 137, 138, 139.

Wismuth	Königs-Holz	blau Brasil. Holz	Reb-Holz	Akazien-Holz
2. 8	0. 4	0. 4	0. 5	0. 6
2. 5	1. 3	1. 3	1. 2	1. 4
2. 3	1. 8	1. 6	1. 6	1. 7
2. 0	1. 7	1. 7	1. 5	1. 7
1. 8	1. 7	1. 7	1. 4	1. 4
1. 5	1. 4	1. 4	1. 1	1. 5
1. 4	1. 3	1. 2	1. 3	1. 2
Mittel 2. 27	1.60	1.53	1.43	1.60
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.705	0.674	0.630	0.705

Hundert drei und neunzigster Versuch.

Am 17ten September, Nachmittags 3 Uhr 34 Minuten; blaßblauer Himmel; Photometer 92; Thermometer in der Sonne 26. 0, im Schatten 18. 8 Grade; das übrige beinahe wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 17. 1 bis 17. 7 Grade.

Wismuth	Königs-Holz	blau Brasil. Holz	Reb-Holz	Akazien-Holz
2. 7	0. 5	0. 3	0. 3	0. 5
2. 4	1. 1	1. 2	1. 2	1. 5
2. 1	1. 6	1. 6	1. 6	1. 6
1. 9	1. 6	1. 5	1. 5	1. 7
1. 6	1. 6	1. 6	1. 5	1. 6
1. 4.	1. 2	1. 2	1. 0	1. 3
1. 2	1. 3	1. 3	1. 1	1. 1
Mittel 2. 13	1.43	1.43	1.43	1.60
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.671	0.671	0.671	0.751

Nach 28 Minuten hatten die Körper bei einer Sonnenwärme von 26 Graden folgende Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 35. 5	Grad
Königsholz	= 33. 8	—
blau Brasilienholz	= 33. 5	—
Rebholz	= 32. 3	—
Akazienholz	= 33. 9	—

Hundert vier und neunzigster Versuch.

Am 15ten October, Nachmittags 3 Uhr 2 Minuten; sehr heiterer Himmel; Photometer 94; Thermometer in der Sonne 17, im Schatten 9 Grade; Hygrometer 52; Barometer 28 Z. 1. 5 L.; Ostwind; Anfangstemperaturen 9. 9 bis 10 Grade.

Wismuth	Königs-Holz	blau Brasil. Holz	Reb-Holz	Akazien-Holz
2. 3	0. 4	0. 4	0. 5	0. 6
2. 8	1. 3	1. 1	1. 5	1. 7
2. 3	1. 7	1. 9	1. 8	2. 1
2. 1	2. 0	1. 9	1. 9	2. 0
1. 9	1. 7	1. 7	1. 6	1. 9
1. 5	1. 6	1. 5	1. 5	1. 5
1. 2	1. 3	1. 5	1. 1	1. 3
Mittel 2. 40	1.67	1.63	1.73	1.93
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.696	0.679	0.721	0.804

Hundert fünf und neunzigster Versuch.

Am 15ten October, Nachmittags 3 Uhr 59 Minuten; Photometer 77; Thermometer in der Sonne 15. 3, im Schatten 8. 5 Grade; die übrigen Umstände beinahe wie bei dem vorigen Versuche; Anfangstemperaturen 9. 3 bis 9. 5 Grade.

Wismuth	Königs-Holz	blau Brasil. Holz	Reb-Holz	Akazien-Holz
2. 2	0. 6	0. 5	0. 5	0. 7
2. 1	1. 0	1. 0	1. 1	1. 1
1. 9	1. 3	1. 3	1. 6	1. 7
1. 8	1. 5	1. 5	1. 3	1. 5
1. 4	1. 5	1. 6	1. 5	1. 6
1. 4	1. 3	1. 1	1. 2	1. 2
1. 1	1. 1	1. 1	1. 1	1. 0
Mittel 1. 93	1.27	1.27	1.33	1.43
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.658	0.658	0.689	0.741

Hundert sechs und neunzigster Versuch.

Am 16ten October, Morgens 10 Uhr 40 Minuten; heiter, schwach luftig, aber ohne besondern Nachtheil für den Versuch; Photometer 99; Thermometer in der Sonne 17. 1, im Schatten 6. 8 Grade; Hygrometer 59; Barometer 28 Z. 0. 4 L.; Ostwind; Anfangstemperaturen 8. 0 bis 8. 3 Grade.

Wismuth	Königs-Holz	Brasilien-Holz	Reb-Holz	Akazien-Holz
3. 3	0. 7	0. 7	0. 7	0. 9
3. 2	1. 7	1. 7	1. 8	1. 8
2. 7	2. 1	2. 0	2. 1	2. 3
2. 2	2. 1	2. 2	1. 9	2. 1
2. 0	2. 0	1. 7	1. 5	1. 7
2. 0	1. 8	1. 8	1. 8	1. 9
1. 8	1. 6	1. 9	1. 5	1. 5
Mittel 2. 70	1.97	1.97	1.93	2.07
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.730	0.730	0.715	0.767

Hundert sieben und neunzigster Versuch.

Am 16ten October, Mittags 11 Uhr 37 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 101; Thermometer in der Sonne 19 bis 20. 7, im Schatten 7. 5 Grade; Hygrometer 58; Barometer 28 Z. 0. 3 L.; Ostwind; Anfangstemperaturen 7. 5 bis 7. 7 Grade.

Wismuth	Königs-Holz	Brasilien-Holz	Reb-Holz	Akazien-Holz
3. 7	0. 8	0. 7	0. 9	1. 1
3. 4	1. 9	1. 9	2. 0	2. 3
3. 0	2. 3	2. 3	2. 4	2. 5
2. 6	2. 3	2. 4	2. 2	2. 3
2. 1	2. 2	2. 2	2. 0	2. 3
1. 8	1. 9	2. 0	1. 8	1. 8
1. 7	1. 9	1. 8	1. 7	1. 7
Mittel 3. 13	2.17	2.20	2.20	2.37
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.693	0.703	0.703	0.757

Nach 66 Minuten hatten die Materien bei einer Sonnenwärme von 20. 7 Graden folgende höchste Temperaturen angenommen:

Wismuth	= 35. 3	Grad
Königsholz	= 33. 5	—
Brasilienholz	= 33. 5	—
Rebholz	= 32. 8	—
Akazienholz	= 34. 0	—

Zusammenstellung der einzelnen Resultate:

	Königs-Holz	blau Brasil. Holz	Reb-Holz	Akazien-Holz
Versuch 192	0. 705	0. 674	0. 630	0. 705
193	0. 671	0. 671	0. 671	0. 751
194	0. 696	0. 679	0. 721	0. 804
195	0. 658	0. 658	0. 689	0. 741
196	0. 730	0. 730	0. 715	0. 767
197	0. 693	0. 703	0. 703	0. 757
Mittel	0. 692	0. 686	0. 688	0. 744
größte Diff.	0. 072	0. 072	0. 091	0. 062
kleinste Diff.	0. 003	0. 003	0. 006	0. 006

Der Werth von dem Akazienholz, Versuch 194, als zu sehr abweichend, wurde ausgeschlossen.

Diese Hölzer folgen also rücksichtlich ihrer Erwärmungsfähigkeiten so: Akazienholz, Königsholz, Rebholz, Brasilienholz; inzwischen weichen die drei leztern wenig von einander ab.

Es wurden zwar schon früher (Versuch 13, 14, 15, 16, 33 und 69 Beobachtungen und Resultate über die Erwärmungsfähigkeiten einiger Materien, auch bei niedern Temperaturen, mitgetheilt; da ich es aber für wichtig hielt, genau zu bestimmen, ob die im Sommer erhaltenen Werthe mit denen im Winter aufgefundenen, mehr oder weniger zusammentreffen, so wählte ich zum Schlusse dieser Untersuchungen noch Wismuth, Silber, Sandstein, Buchenholz, und Alkohol, als von einander sehr verschiedene Substanzen, im reinen Zustande, um zu genügenden Resultaten zu gelangen.

Hundert acht und neunzigster Versuch.

Am 16ten October, Nachmittags 1 Uhr 34 Minuten; heiterer Himmel, sehr wenig luftig; Photometer 94; Thermometer in der Sonne 22, im Schatten 9. 5 Grade; Hygrometer 53; Barometer 28 Z. 0. 0 L.; Ostwind; Anfangstemperaturen 9. 6 bis 10. 7 Grade.

Wismuth	Silber	röthl. Sandstein	roth Buchholz	Weingeist
2. 4	0. 7	1. 7	0. 8	1. 6
2. 4	0. 9	2. 1	1. 3	1. 0
2. 2	0. 8	2. 0	1. 6	0. 9
1. 9	0. 9	1. 9	1. 6	0. 9
1. 7	0. 7	1. 4	1. 1	1. 0
1. 4	0. 7	1. 6	1. 2	0. 8
1. 2	0. 7	1. 2	1. 0	0. 7
Mittel 2. 17	0. 87	2. 00	1. 50	0. 93
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 401	0. 922	0. 691	0. 429

Hundert neun und neunzigster Versuch.

Am 16ten October, Nachmittags 2 Uhr 6 Minuten; heiter; Photometer 94; Thermometer in der Sonne 19. 5, im Schatten 10 Grade; übrigens wie oben; Anfangstemperaturen 9. 9 bis 10. 9 Grade.

Wismuth	Silber	Sandstein	Buchholz	Weingeist
2. 2	0. 6	1. 5	0. 6	1. 6
2. 2	0. 8	2. 0	1. 2	0. 9
2. 1	0. 8	2. 0	1. 4	0. 9
1. 7	0. 7	1. 4	1. 2	0. 6
1. 6	0. 7	1. 3	1. 2	0. 7
1. 3	0. 5	1. 3	0. 9	0. 8
1. 1	0. 7	1. 1	0. 8	0. 7
Mittel 2. 00	0.77	1.80	1.27	0.80
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.385	0.900	0.635	0.400

Zweihundertster Versuch.

Am 16ten October, Nachmittags 2 Uhr 42 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 93; Thermometer in der Sonne 19. 3, im Schatten 10 Grade; Barometer 27 Z. 11. 8 L.; Hygrometer 51 Gr.; Ostwind; Anfangstemperaturen 10. 1 bis 11. 0 Grade.

Wismuth	Silber	Sand-stein	Buch-holz	Wein-geist
2. 2	0. 7	1. 4	0. 5	1. 4
2. 6	0. 6	2. 1	1. 2	0. 8
1. 7	0. 7	1. 5	1. 2	0. 7
1. 5	0. 8	1. 5	1. 3	0. 7
1. 7	0. 6	1. 4	1. 2	0. 8
1. 3	0. 4	1. 2	0. 9	0. 6
1. 1	0. 6	1. 1	0. 7	0. 6
Mittel 1. 93	0.70	1.70	1.23	0 73
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.363	0.881	0.637	0.378

Nach 30 Minuten hatten diese Materien folgende Temperaturen erlangt:

Wismuth = 27. 2 Grad
Silber = 19. 8 —
Sandstein = 26. 2 —
Buchenholz = 20. 6 —
Weingeist = 21. 3 —

Zusammenstellung der einzelnen Resultate:

	Silber	Sand-stein	Buch-holz	Wein-geist
Versuch 198	0.401	0.922	0.691	0.429
199	0.385	0.900	0.635	0.400
200	0.363	0.881	0.637	0.378
Mittel	0.383	0.901	0.654	0.402
größte Diff.	0.038	0.041	0.056	0.051
kleinste Diff.	0.016	0.019	0.002	0.022

Zweihundert erster Versuch.

Am 20sten Januar 1811, Morgens 10 Uhr 19 Minuten; Photometer 78; heiterer Himmel; Thermometer in der Sonne 8. 9 Gr.; im Schatten 0. 8 Grade über Null; Hygrometer 71; Barometer 28. Z. 5. 1 L.; Nordostwind, beinahe Windstille; Anfangstemperatur 0. 4 Gr. über Null.

Wismuth	Silber	Sandstein	Buchholz	Weingeist
1. 6	0. 4	1. 0	0. 1	0. 9
2. 0	0. 7	1. 7	0. 8	0. 9
1. 8	0. 7	1. 8	1. 3	0. 6
1. 7	0. 6	1. 4	1. 0	0. 9
1. 4	0. 6	1. 4	1. 1	0. 6
1. 2	0 6	1. 3	1. 0	0. 7
0. 9	0. 5	1. 0	0. 7	0. 7
1. 0	0. 4	0. 9	0. 7	0. 4
Mittel 1. 83	0. 67	1. 63	1. 03	0. 80
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0. 366	0. 891	0. 563	0. 437

Zweihundert zweiter Versuch.

Am 20ten Januar, Morgens 10 Uhr 52 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 84; Thermometer in der Sonne 10. 5, im Schatten 0. 8 Grade; übrigens wie beim vorigen Versuche; Anfangstemperatur 0. 8 Grad über Null.

Wis-

Wismuth	Silber	Sand-stein	Buch-holz	Wein-geist
2. 0	0. 7	1. 2	0. 3	1. 1
2. 3	0. 8	2. 1	1. 0	1. 0
2. 3	0. 7	1. 9	1. 2	0. 8
1. 7	0. 6	1. 7	1. 4	0. 9
1. 7	0. 9	1. 6	1. 1	0. 7
1. 4	0. 6	1. 3	1. 2	0. 7
1. 2	0. 5	1. 2	0. 9	0. 8
Mittel 2. 10	0.70	1.90	1.20	0.90
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.333	0.905	0.581	0.429

Zweihundert dritter Versuch.

Am 20sten Januar, Mittags 12 Uhr 15 Minuten; heiterer Himmel; Photometer 85; Thermometer in der Sonne 13. 0, im Schatten 1. 7 Grade über Null, Barometer 28 Z. 4. 8 L.; Hygrometer 69; Nordostwind; Anfangstemperaturen 1. 7 bis 2. 5 Grade über Null.

Wismuth	Silber	Sand-stein	Buch-holz	Wein-geist
1. 9	0. 5	1. 1	0. 1	1. 2
2. 3	0. 9	1. 9	1. 1	0. 8
2. 0	0. 6	1. 9	1. 4	0. 8
1. 9	0. 6	1. 7	1. 2	0. 8
1. 4	0. 7	1. 5	1. 3	0. 7
1. 4	0. 5	1. 4	1. 0	0. 7
1. 3	0. 7	1. 1	0. 9	0. 6
Mittel 2. 07	0.70	1.83	1.23	0.80
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.338	0.884	0.594	0.386

Nach 78 Minuten erlangten die Körper bei einer Sonnenwärme von 12. 5 Graden folgende höchste Temperaturen:

Wismuth = 21. 3 Grad
Silber = 15. 6 —
Sandstein = 22. 1 —
Buchenholz = 15. 1 —
Weingeist = 17. 8 —

Zweihundert vierter Versuch.

Am 21sten Januar, Mittags 12 Uhr 4 Minuten; heiter; Thermometer in der Sonne 10. 0, im Schatten 1. 3 Grad unter Null; Barometer 28 Z. 1. 9 L.; Hygrometer 67; Nordostwind; Anfangstemperaturen 0. 0 bis 1. 2 Grade über Null.

Wismuth	Silber	Sandstein	Buchholz	Weingeist
1. 8	0. 8	1. 3	0. 6	1. 4
2. 1	0. 7	1. 8	1. 0	0. 9
2. 1	0. 7	1. 9	1. 3	0. 8
1. 8	0. 7	1. 5	1. 1	0. 8
1. 5	0. 8	1. 6	1. 1	0. 8
1. 4	0. 6	1. 3	1. 0	0. 7
1. 1	0. 6	1. 3	0. 8	0. 7
Mittel 2. 00	0.70	1.73	1.13	0.83
Erwärm. fähigkeit 1. 000	0.350	0.865	0.565	0.415

Nach 76 Minuten hatten die verschiedenen Materien bei einer Sonnenwärme von 10 Graden folgende Temperaturen erlangt:

Wismuth	= 18. 0	Grad
Silber	= 11. 5	—
Sandstein	= 18. 1	—
Buchenholz	= 11. 8	—
Weingeist	= 14. 1	—

Zusammenstellung dieser Resultate:

	Silber	Sandstein	Buchholz	Weingeist
Versuch 201	0.366	0.891	0.563	0.437
202	0.333	0.905	0.581	0.429
203	0.338	0.884	0.594	0.386
204	0.350	0.865	0.565	0.415
Mittel	0.347	0.886	0.576	0.417
größte Diff.	0.033	0.040	0.031	0.051
kleinste Diff.	0.005	0.007	0.002	0.008
Differenzen zwischen diesen und den obigen Mitteln . .	0.036	0.015	0.078	0.015

Es folgt hieraus, daß die Erwärmungsfähigkeit von dem Wismuth, Silber, Sandstein, Buchenholz und Weingeist im reinen Zustande,

auch bei verschiedenen Jahreszeiten und Sonnenhöhen, bis auf sehr unbedeutende Abweichungen, dieselben sind. Vermuthlich ist dieß auch der Fall bei den übrigen untersuchten Körpern, und so dürften die etwa möglichen Zweifel über die Sicherheit der vorangegangenen Versuche, die natürlich nicht alle an einem Tage, und in derselben Stunde anzustellen waren, beseitiget seyn.

Neunter Abschnitt.

Allgemeine Resultate aus den sämmtlichen Versuchen.

Die aus den vorgetragenen Versuchen einzeln aufgefundenen Resultate sind so manchfaltig, daß man einer allgemeinen Zusammenstellung bedarf, um eine genügende Uebersicht davon zu erhalten. Ich werde daher die Werthe von der Erwärmung des reinen und gefärbten Wismuths, des schwarzen Wismuths in Vergleich mit schwarzem Messing, den Einfluß der bei flüssigen und pulverigen Materien nöthigen Glashülle, soviel dies nämlich möglich ist, die Erwärmungsfähigkeiten der verschiedenen Substanzen im reinen, schwarzen und weißen Zustande, die Erwärmungsfähigkeiten reiner Körper in Vergleich mit denen im schwarzen Zustande, die erlangten höchsten Temperaturen in Vergleich mit der des Wismuths und in Vergleich mit der eines reinen der Sonne ausgesezten Quecksilber Thermometers, in möglichster Kürze darstellen.

I.

Zusammenstellung der verschiedenen Resultate der Erwärmungsfähigkeiten des reinen und gefärbten Wismuths.

Da es bei den vorangegangen Versuchen zuweilen nöthig war, die Wärmezunahme des mit Farbe überzogenen Wismuths auf die für reines zu reduciren, so wurden die Erwärmungsfähigkeiten, welche sich aus den Versuchen 36 bis 53 ergeben hatten, nach folgender Tabelle zusammengestellt:

reines Wism.	tusch-schwarz Wism.	rauch-schwarz Wism.	weiß Wism.	blau Wism.	roth Wism.
1.000	1.321	—	—	—	—
1.000	1.299	—	—	—	—
1.000	1.350	—	0.591*	—	—
1.000	1.348	1.435	0.652	1.217	0.870
1.000	1.308	1.385	0.769	1.231	0.885
1.000	1.300	—	0.685	—	—
1.000	1.247	—	0.684	—	—
1.000	1.304	1.391	0.696	—	—
1.000	1.304	1.174*	0.652	—	—
1.000	1.333	1.417	0.875	—	—
1.000	1.190*	1.286	—	—	—
1.000	1.179*	1.314	—	—	—
1.000	—	—	0.759	—	—
1.000	—	—	0.700	—	—
1.000	—	—	0.577*	—	—
1.000	—	—	0.722	—	—
1.000	—	—	0.683	—	—
1.000	—	—	0.667	—	—

Wenn man die 5 mit Sternchen bezeichneten Resultate, als zu sehr von den andern abweichend, ausschließt, so erhalten wir folgende mittlere Werthe:

reines Wismuth	=	1. 000
tuschschwarz Wismuth	=	1. 311
rauchschwarz Wismuth	=	1. 371
weißes Wismuth	=	0. 712
blaues Wismuth	=	1. 224
rothes Wismuth	=	0. 877

Vermuthlich ist der schwache Glanz des mit Tusche geschwärzten Wismuths die Ursache, daß es sich langsamer als das mit Rauch überzogene erwärmte. Inzwischen könnte hiervon auch die Fähigkeit der Rauchhülle, die Wärme schneller als eine Tuschhülle fortzuleiten, einigen Antheil haben; denn es ergaben sich aus andern Versuchen, welche von mir über das wärmeleitende Vermögen mehrerer Körper (in dem Sinne wie es Richmann, Mayer und Rumford nehmen) aus den Erkältungszeiten folgende mittlere Werthe für

reines Wismuth	=	1. 000
tuschschwarz Wismuth	=	1. 219
rauchschwarz Wismuth	=	1. 196
weißes Wismuth	=	1. 169

oder

reines Silber	=	1. 000
tuschschwarz Silber	=	1. 410
rauchschwarz Silber	=	1. 444

Diese Zahlen drücken die Erkältungsgeschwindigkeiten aus, und es ergiebt sich daraus, daß die Farbe oder überhaupt der Zustand der Oberfläche eines Körpers Einfluß auf sein Erkalten, und vermuthlich auch auf sein Erwärmen, habe, wie solches Graf Rumford schon früher bewiesen hat.

II.

Zusammenstellung der Erwärmungsfähigkeiten des schwarzen Wismuths und schwarzen Messings.

Bei den frühern Versuchen wurde auch die Erwärmungsfähigkeit des schwarzen Messings benuzt, um daraus die für schwarzes und reines Wimuth durch Rechnung zu finden; ich hatte das nöthige Verhältniß aus folgenden Resultaten möglichst genau gefunden:

schwarz Wismuth		schwarz Messing
1. 000	:	0. 579
1. 000	:	0. 500
1. 000	:	0. 500
1. 000	:	0. 563
1. 000	:	0. 545
1. 000	:	0. 629
1. 000	:	0. 563
1. 000	:	0. 552
1. 000	:	0. 571
1. 000	:	0. 591

schwarz Wismuth		schwarz Messing
1. 000	:	0. 552
1. 000	:	0. 529
1. 000	:	0. 600
1. 000	:	0. 563
1. 000	:	0. 588
1. 000	:	0. 567
1. 000	:	0. 645
1. 000	:	0. 528
1. 000	:	0. 461
1. 000	:	0. 519
1. 000	:	0. 515
1. 000	:	0. 571
1. 000	:	0. 462
1. 000	:	0. 488
1. 000	:	0. 593
1. 000	:	0. 555
1. 000	:	0. 484
1. 000	:	0. 533

Hieraus ergiebt sich als Mittel das Verhältniß

= 1. 000 : 0. 548

III.

Untersuchungen um den Einfluß der Glashülle auf das Erwärmen des darinn befindlichen Körpers zu bestimmen.

Da ein Körper mit einer, wenn auch gleich sehr dünnen, Glashülle umgeben, sich in den

Sonnenstrahlen im Allgemeinen anders erwärmen muß, als ohne dieselbe, so sollten alle Resultate die wir von solchen erhielten, welche sich in einer Glaskugel befanden, einer mehr oder weniger beträchtlichen Correktion unterworfen werden. Ohngeachtet manchfaltiger Bemühungen gelang es mir nicht, einigermaßen genügende Werthe dazu aufzufinden. Unter andern suchte ich in dieser Absicht die Unterschiede in der Erwärmung des leichtflüssigen Metalls und Gipses in den Sonnenstrahlen, mit und ohne Glashülle auf. Da dieser Gegenstand ohne Zweifel sehr wichtig ist, und vielleicht Andere hierinn glücklicher als ich seyn könnten, so theile ich hier Einiges darüber mit.

Aus den Versuchen 39 bis 47 hatten wir für reines Wismuth und reines leichtflüssiges Metall mit und ohne Glashülle, folgende Erwärmungsfähigkeiten gefunden:

	rein Wismuth	rein leichtfl. Metall ohne Glashülle von 1 Z. Durchm.	r. leichtfl. Metall in einer Glashülle von 1 Z. Durchm.
Vers. 39 =	1. 000	—	0. 783
41 =	1. 000	0. 950	0. 765
42 =	1. 000	0. 932	0. 774
43 =	1. 000	—	0. 826
Mittel =	1. 000	0. 941	0. 787

Das Mittel von dem 41 und 42 Versuche, = 0. 769, möchte noch richtiger als der Werth 0. 787 seyn. Nachdem die dünne Glashülle vor=

sichtig abgeschlagen war, erhielten wir durch weitere Versuche folgende Resultate:

	rein Wismuth	a. rein leichtfl. M. v. 1 Zoll Durchmesser	b. r. leichtfl. M. nach abgeschlagenem Glas v. 11, 8 L. Dmſ.
Verſ. 40 =	1. 000	—	0. 962
44 =	1. 000	—	0. 870
45 =	1. 000	—	0. 917
46 =	1. 000	0. 905	0. 905
47 =	1. 000	0. 865	0. 865
Mittel =	1. 000	0. 885	0. 904

Da die beiden lezten Versuche unter besonders günstigen Umständen angestellt wurden, so wähl ich sie, um daraus nachfolgende Mittel zu ziehen, nämlich:

Wismuth = 1. 000
leichtflüssiges Met. a. = 0. 885
leichtflüssiges Met. b. = 0. 885

Die Erwärmungsfähigkeiten jener beiden leichtflüssigen Metallkugeln sind also ganz gleich, und die Differenz von 0. 2 Linien im Durchmesser veranlaßte keine bemerkbare Abweichung.

Aus diesen beiden Vergleichungen erhalten wir folgende Verhältnisse für die Erwärmungsfähigkeiten des

Wismuths = 1. 000
leichtfl. Met. ohne Glas = 0. 941
leichtfl. Metall mit Glas = 0. 769

Daher verhält sich die Erwärmungsfähigkeit des leichtflüssigen Metalls ohne Glashülle, zu der mit einer solchen

$$= 1 : \frac{0.769}{0.941}$$

$$= 1.000 : 0.817$$

Die Differenzen um welche sich das leichtflüssige Metall in Glas langsamer als ohne dasselbe erwärmt ist also

$$= 0.183$$

Die oben vorgetragenen Versuche und Resultate über das Erwärmen des Gipses mit und ohne Glas, lassen sich auf ähnliche Art zusammenstellen, nämlich:

	Wismuth	Gips in Glas	Gips ohne Glas
Versuch 48	1. 000	0. 435	0. 350
49	1. 000	0. 474	0. 395
50	1. 000	0. 455	0. 376
52	1. 000	0. 448	0. 391
53	1. 000	0. 458	0. 375
	Mittel 1. 000	0. 454	0. 377

Da hier die Gipskugeln mit und ohne Glas von gleichen Durchmessern waren, und ich sie noch zu weitern Versuchen benutzen wollte, so hielt ich es für überflüssig die Glashülle abzuschlagen, um weitere Erfahrungen damit zu sammeln. Aus dem Vorangegangenen erhalten wir

folgende Resultate: die Erwärmungsfähigkeit des Gipses ohne Glas, verhält sich zu der mit einer Glashülle

$$= 1 : \frac{454}{377} \text{ oder}$$
$$= 1.000 : 1.204$$

Es beträgt also der Unterschied womit Gips mit einer Glashülle schneller, als ohne diese, sich erwärmt

$$= 0.204$$

Demnach findet das Entgegengesezte, in Vergleich mit dem leichtflüssigen Metalle, statt; nämlich diesem war die Glashülle bei dem Erwärmen um 0. 183 hinderlich, dem Gips hingegen um 0. 204 förderlich.

Diese Erfahrungen scheinen uns also dermalen die Hoffnung ziemlich zu benehmen, für flüssige und pulverigte Substanzen, welche man wegen ihrer Beschaffenheit in Glashüllen den Sonnenstrahlen aussetzen muß, einigermaßen genaue Correctionen wegen dem Glas aufzufinden.

Es dürfte hier von Interesse seyn, auch die Erwärmungsfähigkeiten des massiven Glases nach den vorangegangenen Versuchen mit dem Wismuthe zusammenzustellen, und mit dem leichtflüssigen Metall und Gips zu vergleichen. Die frühern Erfahrungen geben uns folgende Werthe:

		rein Weismuth		r. weißes Glas
Versuch	36.	1. 000	:	0. 578
	38.	1. 000	:	0. 559
	49.	1. 000	:	0. 632
	50.	1. 000	:	0. 610
	51.	1. 000	:	0. 612
	52.	1. 000	:	0. 596
	53.	1. 000	:	0. 612

Wenn man aus den 5 lezten Zahlen, die am besten zusammenstimmen, das Mittel nimmt, so erhalten wir bei der Vergleichung mit den andern Materien folgende Werthe:

reines Wismuth	= 1. 000
reines leichtflüs. Metall	= 0. 941
rein Gips	= 0. 379
reines Glas	= 0. 612

Hieraus ergiebt sich zum Theil die Ursache von den obigen Differenzen in den Erwärmungen des Gipses mit und ohne Glashülle, in Vergleich mit denen des leichtflüssigen Metalls. Nämlich dem sich schnell erwärmenden Metall war das in den Sonnenstrahlen sich langsamer erwärmende Glas bei seinem Erwärmen hinderlich, im Gegentheil war aber das sich schneller erwärmende Glas dem langsamern Gips förderlich. Ohne Zweifel hatte aber auch die stärkere Reflexion des Lichts durch das Glas, hinter dem sich das spiegelnde Metall befand, in Vergleich mit dem glanzlosen weißen Gips u. s. w., Einfluß auf die Unterschiede in der Erwärmung. Dieser so nachtheilige

Umstand würde wohl sehr schwere und immer ungewisse Correctionen veranlassen, wenn man hier etwa nach obigen Erfahrungen z. B. die Erwärmungsfähigkeit des Wassers in einer Glashülle, auf die ohne dieselbe, reduciren wollte. Es scheint mir dies noch viel schwieriger zu seyn, als die Auflösung der Frage: welchen Einfluß hat eine dünne Glashülle auf das Erkalten oder Erwärmen darinn eingeschlossener Materien? Ohngeachtet der verdiente Naturforscher und Mathematiker Mayer sich mit diesem Gegenstand schon beschäftigte.*)

Ein Fall wo inzwischen eine Reduction ohne großen Fehler möglich wäre, findet z. B. bei dem Quecksilber statt, da sein Glanz hinter der Glashülle dem des leichtflüssigen Metalls gleich kömmt. Wir haben nämlich Versuch 55 gefunden, daß die Wärmezunahme des reinen Quecksilbers, im Mittel aus der 2ten bis 5ten Minute für eine Minute, etwa 1. 23 Grade beträgt. Es verhält sich nun die Erwärmung des leichtflüssigen Metalls im Glas zu der ohne Glas

$$= 0{,}817 : 1{,}000$$

daher kann man annehmen

0,817 : 1.000 = 1.23 (Erw.Zeit d. Queckſi. in Gl.)

zu $\frac{1{,}000 \times 1{,}23}{0{,}817}$ (Erw.Zt. d. Queckſ. oh. Gl.)

$$= 1{,}23 : 1{,}51 \text{ (beinahe)}$$

---

*) Man vergleiche dessen Versuche über die wärmeleitenden Kräfte verschiedener Holzarten und deren specifische Wärme; Crells chem. Annalen 1798. St. 6. S. 455.

Bei jenem Versuche fanden wir die Erwärmungszeit des reinen Wismuths = 2. 12 Grade; es verhält sich daher die Wärmezunahme des reinen Wismuths zu der des reinen Quecksilbers ohne Glashülle

$$= 2.12 : 1.51$$

$$= 1. : \frac{1.51}{2.12}$$

$$= 1.000 : 0.712$$

Der nämliche Versuch so berechnet, daß man das Quecksilber im Glas annimmt, gab reines Wismuth zu reinem Quecksilber

$$= 1.000 : 0.580$$

Daher verhält sich Quecksilber ohne Glashülle zu Quecksilber mit einer Glashülle

$$= 0.712 : 0.580$$

$$= 1.000 : 0.815$$

Weil aber hier die Wärmezunahme des Wismuths vom schwarzen auf reines reducirt war, so könnten Zweifel gegen die Genauigkeit jenes Verhältnisses entstehen; um diese wo möglich zu entfernen, wollen wir auf eine ähnliche Art den 9ten Versuch benutzen, wo reines Wismuth und Quecksilber angewandt wurden. Die mittlere Wärmezunahme des Quecksilbers betrug dort 1. 3 Grade; für Wismuth 2. 4 Grade; es ergiebt sich daraus durch die Rechnung

$$0.817 : 1.000 = 1.3 : \frac{1.000 \times 1.3}{0.817}$$

$$= 1.3 : 1.6 \text{ (beinahe)}$$

Es

Es verhält sich daher die Erwärmungsfähigkeit des reinen Wismuths zu der des Quecksilbers ohne Glas

= 2. 4 : 1. 6

= 1. 000 : 0. 667

Ferner, die Erwärmnngsfähigkeit des reinen Wismuths zu der des Quecksilbers mit einer Glashülle

= 1. 000 : 0. 580

Daher verhält sich die Erwärmungsfähigkeit des Quecksilbers ohne Glashülle, zu der mit einer solchen

= 0. 667 : 0. 580

= 1. 000 : 0. 870

Nach der ersten Rechnung, welche doch wegen der Reduktion der Wärmezunahme des schwarzen Wismuths auf reines, etwas unsicher seyn könnte, fanden wir die Erwärmungsfähigkeit des Quecksilbers ohne Glashülle zu der mit einer solchen

= 1. 000 : 0. 815

Es findet also zwischen beiden Resultaten nur eine Differenz von 0. 055 statt, welches gewiß alles Mögliche ist, was man über das Zusammenstimmen von Versuchen dieser Art erwarten kann.

Auf eine ähnliche Art könnte man das Verhältniß der Erwärmungsfähigkeiten des Gipses mit und ohne Glashülle benutzen, um daraus die in dieser Hinsicht nöthigen Correktionen für weiße pulverigte Substanzen aufzufinden.

IV.

Zusammenstellung der Resultate über die Erwärmungsfähigkeiten verschiedener Materien.

1. Im reinen Zustande.

a.) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden durch die mittlere Wärmezunahme aus der zweiten bis fünften Minute.

Die folgenden Werthe sind Mittel aus denen Versuchen, welche ich für die brauchbarsten hielt; die neben jeder Materie stehende Zahl giebt die Anzahl der benutzten Versuche an, und ein Sternchen bezeichnet, daß der Werth durch Reduction gefunden wurde. Das Wismuth stehet oben an, und die Erwärmungsfähigkeiten der verschiedenen Materien folgen gehörig geordnet auf einander.

Wismuth — — — —	1. 000
Schwarze Wolle 3 — — —	1. 299
Indigblaue Wolle 2 — — —	1. 276
Tannenkohle 1.* — — —	1. 266
Violette Wolle 2 — — —	1. 188
Grüne Wolle 3 — — —	1. 162
Graue Wolle 2 — — —	1. 157
Büchenkohle 2 * — — —	1. 126
gelbe Wolle 3 — — —	1. 105
Blei 4 — — — —	1. 003
Blei und Zinn 4 — — —	0. 997
Kohlenpulver 3 — — —	0. 993
Schwarze Kreide 2 — — —	0. 977

Luft 7	0. 973
Rothe Wolle 3	0. 967
Kornblaue Wolle 2	0. 963
Weiße Wolle 4 (vergl. S. 224)	0. 961
Wasserblei 1 *	0. 942
Leichtflüssiges Metall 2	0. 941
Forlenrinde 3	0. 935
Grauschwärzlicher Kalkstein 2	0. 925
Bimsstein 2	0. 892
Röthlicher Sandstein *) 2	0. 890
Dachschiefer 2	0. 885
Schilf 3	0. 883
Rothstein (rothe Kreide) 1	0. 872
Pappelrinde 2	0. 864
Spanisches Rohr 3	0. 861
Spießglanzmetall 2	0. 844
Weiße Wolle 2 (vergl. S. 272)	0. 833
Heidenerde 3	0. 816
Gartenerde 3	0. 810
Nußbaumholz 3	0. 802
Holzasche 3	0. 780
Baumwolle 4	0. 776
Braunsteinpulver 3	0. 773
Brasilienholz 3	0. 769
Leichtflüssiges Metall in Glas 5	0. 769
Nußbaumrinde 3	0. 765
Alpenerde 3	0. 761

*) Nach neuen Versuchen 0. 901.

Weiße Cocons Seide 3 — — 0. 761
Eichenholzerde 3 — — — 0. 758
Königsholz 3 — — — 0. 757
Ebenholz * — — — — 0. 741
Schlammerde 3 — — — 0. 739
Hanfstengel 4 — — — 0. 738
Zinn 4 — — — — 0. 736
Zinn und Zink 3 — — — 0. 734
Wachholderholz 3 — — — 0. 720
Pappe 4 — — — — 0. 718
Bleiglätte 3 — — — — 0. 714
Gelbgraulichter Kalkstein 3 — — 0. 712
Birkenholz 2 * — — — 0. 700
Moorerde 3 — — — — 0. 699
Phosphor 1 — — — — 0. 682
Weiße Haasenhaar 3 — — 0. 682
Flußsand 3 — — — — 0. 676
Mennig 3 — — — — 0. 671
Tannenholz 8 * — — — 0. 671
Lindenholz 4 * — — — 0. 663
Ulmenholz 1 * — — — 0. 659
Trippel 1 — — — — 0. 658
Erlenholz 2 * — — — 0. 655
Colcothar 3 — — — — 0. 654
Rothes QuecksilberOxyd 3 — — 0. 652
Korkrinde 2 — — — — 0. 641
Weiße Fuchshaar 3 — — — 0 639
Ocker 1 * — — — — 0. 637
Schwärzliches Horn 2 * — — 0. 630
Eichenrinde 3 — — — 0. 628

Rosenholz 1 — — — — 0. 625
Eichenholz 1 * — — — 0. 622
Gelbröthlich gebrannter Thon 2 * — 0. 622
Wismuth und Kupfer 2 — — 0. 621
Akazienholz 3 — — — 0. 620
Forlenholz 3 — — — — 0. 614
Pappelholz 2 * — — — 0. 614
Birnbaumrinde 3 — — — 0. 613
Glas 5 — — — — 0. 612
Apfelbaumholz 2 * — — — 0. 608
Hagenbuchenholz 3 * — — 0. 606
Mörtel 3 — — — — 0. 605
Weiße Katzenhaar 3 — — — 0. 604
Buxbaumholz 4 * — — — 0. 598
Nikel 2 — — — — 0. 592
Blei und Kupfer 2 — — — 0. 585
Mahagoniholz 1 — — — 0. 583
Kupferblumen 3 — — — 0. 582
Weißes Wachs in Glas 2 — — 0. 580
Terpentinöl 2 — — — 0. 577
Birnbaumholz 1 * — — — 0. 576
Weiß glasirter Thon 1 * — — 0. 573
Rebholz 3 — — — — 0. 569
Ruschenrinde 3 — — — 0. 564
Ruschenholz 3 — — — 0. 558
Eisenblumen 3 — — — 0. 557
Bergöl (rektificirtes) 3 — — 0. 552
Rothbuchenrinde 3 — — — 0. 546
Quecksilber 1 — — — 0. 542
Rothbuchenholz 3 — — — 0. 528

Korkholz 2	o. 524
Eisen 3	o. 512
Schwefel 1 *	o. 507
Wachs 1 *	o. 507
Weißer Thon 3	o. 496
Zink 2	o. 494
Ahornholz 3	o. 485
Gips in Glas 6	o. 454
Kohlensaures Natron 3	o. 451
Kupfer 6	o. 445
SchwefelAether 3	o. 440
Weißer gebrannter Thon 2 *	o. 436
Bleiweiß 3	o. 426
Schwefelsäure 1	o. 409
Weiße Kreide 3 *	o. 398
Pflaume 3	o. 390
Flußspathpulver (calcinirtes) 3	o 386
Messing 7	o. 382
Gips ohne Glashülle 6	o. 379
Elfenbein 1	o 372
Renklo 3	o. 367
Alkohol *) 1	o. 364
Zinkblumen 3	o. 359
Gold 4	o. 350
Kochsalzwasser 3	o. 333
Wasser 3	o. 333
Grüne Pommeranze 3	o. 301

---

*) Nach den neuen Versuchen o. 402.

Solanum marginatum 3	—	—	—	0. 300
Silber *) 4 —	—	—	—	0. 279
Wismuthblumen 3	—	—	—	0 279
Talk in Glashülle 1	—	—	—	0. 261
Semen lycopodii 3	—	—	—	0. 227

b.) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden durch die Zeiten, welche zur Erlangung bestimmter Temperaturen erforderlich waren.

Die Werthe wurden gewöhnlich durch die Erwärmungszeiten bis zu 30, 32 und 35 Graden gefunden; zur bequemen Vergleichung füge ich die auf die andere Art aufgefundenen Erwärmungsfähigkeiten hinzu. Auch hier bezeichnen die Zahlen die Anzahl der benuzten Resultate, und die Sternchen, daß dieselben durch Reduction erhalten wurden. Ich ordnete die verschiedenen Materien nach den Werthen für 30 Grade.

	für 30 Grad	für 32 Grad	für 35 Grad	Nach d. Wärme-Zun. in d. ersten Minut.
Wismuth	1.000	1.000	1.000	1.000
Blei 3 —	0.922	0.979	1.017	1.003
Leichtfl. Met. 4	0.856	0.823	0.833	0.941
Lchtfl. M. in Gl. 2	0.808	0.739	0.725	0.769
Bimsstein 1 *	0.804	0.803	0.782	0.892
Spießgl. Met. 2	0.781	0.753	0.772	0.844

*) Nach den neuen Versuchen 0. 383.

	für 30 Grad	für 32 Grad	für 35 Grad	Nach d. Wärme-Zun. in d. ersten Minut.
Ebenholz 1 *	0.722	0.749	0.807	0.741
Rothstein 1	0.717	0.708	0.785	0.872
Zinn 3 —	0.681	0.763	0.650	0.736
Tannenholz 1	0.649	0.562	0.470	0.671
Korkrinde 1	0.614	0.566	0.333	0.641
Schwzl. Horn 2 *	0.597	0.631	0.638	0.630
Phosphor 2	0.576	0.534	0.456	0.682
Ulmenholz 1 *	0.563	0 559	0.414	0.659
Ocker 1 *	0.556	0.510	0.418	0.637
Glas 2 —	0.550	0.464	0.387	0.612
Rosenholz 1	0.547	0.563	0.493	0.625
Hagenb. H. 2 *	0.534	0.486	0.400	0.606
Mahagoni H. 1	0.528	0.514	0.432	0.583
Apfelbaum H. 1 *	0.520	0.531	0.336	0.608
Wism. u. Kupf 2	0.520	0.517	0.564	0.621
Weiß Wachs 1 *	0.517	0.510	0.472	0.507
Terpentinöl 2	0.515	0.492	0.489	0.577
Pappelholz 1 *	0.513	0.435	0.244	0.614
Birkenholz 2 *	0.483	0.453	0.343	0.700
Wß. Wachs in Gl. 1	0.474	0.485	0 472	0.580
Quecksilber 1	0.473	0.438	0.221	0.542
Nikel 2 —	0.469	0.466	0.523	0.592
Blei u. Kupfer 2	0.469	0 466	0.508	0.585
Erlenholz 2 *	0.459	0.394	0.229	0.655
Eisen 2 —	0.444	0.459	0.478	0.512
Korkholz 1	0.440	0 341	—	0.524

	für 30 Grad	für 32 Grad	für 35 Grad	Nach d. Wärme-Zun in d. ersten Minut.
Birnbaumh. 1 *	0. 422	0. 348	0. 187	0. 576
Zink 2 —	0. 403	0. 408	0. 391	0. 494
Gips in Glas 3	0. 402	0. 410	—	0. 454
Kupfer 5	0. 378	0. 377	0. 362	0. 445
Schwefelsäure 1	0. 368	0. 386	0. 395	0. 409
Gips ohne Gl. 3	0. 346	0. 328	—	0. 379
Eichenholz 1 *	0. 343	0. 220	—	0. 622
Weißer Thon 1 *	0. 333	0. 298	—	0. 496
Talk in Glas 1	0. 324	0. 334	0. 352	0. 261
Alkohol 1	0. 313	0. 297	—	0. 364
Elfenbein 1	0. 312	0. 290	0. 225	0. 372
Trippel 1	0. 298	0. 150	—	0. 658
Messing 7	0. 295	0. 282	0. 282	0. 382
Gold 3 —	0. 266	0. 228	0. 194	0. 350
Wasser 4 —	0. 224	0. 205	0. 167	0. 333
Weiße Kreide 1 *	0. 206	0. 138	—	0. 398
Hagenbuchenholz zweizöllig 2 *	0. 201	0. 196	0. 178	—
Silber 3 —	0. 160	0. 128	—	0. 279

Es dürfte vielleicht für Manchen interessant seyn, wenn hier auch die Erwärmungsfähigkeiten der Metalle, der Hölzer und Rinden, der Wolle und Haare, der Flüssigkeiten, der Erden und Steine, der chemischen Präparate u. s. w., unter sich gehörig geordnet, zu finden wären; allein der beschränkte Raum gestattet dieses nicht wohl;

auch kann jeder Wißbegierige dieses nach dem Vorangegangenen selbst thun. Ich beschränke mich daher bloß auf folgende kurze allgemeine Betrachtungen, wobei ich die Werthe benutze, welche durch die Wärmezunahme in den ersten Minuten gefunden wurden.

Das Maximum der Erwärmungsfähigkeit von den untersuchten Substanzen fällt auf die schwarze Wolle (1. 299), das Minimum auf Semen lycopodii (0. 227); oder bei der Ausschliessung gefärbter Wolle und Kohle, kömmt an die Stelle der ersten das Blei (1. 003).

Unter den Metallen besizt das Blei (1. 003), und zunächst ihm Wismuth, Blei und Zinn, leichtflüssiges Metall, Spießglanzmetall, die größte Erwärmungsfähigkeit; die geringste das Silber (0. 279), und zunächst ihm Gold, Messing, Kupfer, Zink.

Vergleichen wir die Hölzer, Rinden und Kohlen miteinander, so stehen die Tannen- und Buchenkohlen, vorzüglich wegen ihrer schwarzen Farbe (1. 266 und 1. 126) oben an. Unter den Hölzern haben das Nußbaumholz den höchsten (0. 802), das Ahornholz den geringsten Werth (0. 485); unter den Rinden steht oben an, die von Forlen (0. 935), zu unterst, die von Rothbuchen (0. 546).

Bei der Wolle war es zu erwarten, daß das Maximum bei der schwarzen (1. 299), das Minimum bei der weißen (0. 833) statt finden

würde. Die verschiedenen weißen Haare sind sich ziemlich gleich.

Die atmosphärische Luft (o. 973) steht unter den Flüssigkeiten oben an, wobei ich mich auf S. 220 beziehe; die geringste Erwärmungsfähigkeit (o. 333) besitzt das Wasser; überhaupt stehen die tropfbaren Flüssigkeiten um ein Beträchtliches unter der Luft.

Unter den Steinen und Erden geht die schwarze Kreide (o. 977), wie es beinahe zu erwarten war, voran; zu unterst steht Gips (o. 379), und in seiner Nähe die andern weißen Substanzen, mit Ausnahme des Bimssteins (o. 892), der vermuthlich wegen seiner Porosität so weit hinaufkömmt. Die in botanischen Gärten vorkommenden Erden weichen nicht sehr stark voneinander ab, indem das Maximum, die Heidenerde (o. 816), das Minimum, der Flußsand, (o. 676), nur um o. 140 voneinander entfernt sind. Inzwischen hoffe ich einstens, zunächst über diesen wichtigen Gegenstand, noch weit genügendere Resultate mittheilen zu können.

2. Im schwarzen Zustande.

a.) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden durch die mittlere Wärmezunahme aus der zweiten bis fünften Minute.

			Differenzen	
Wismuth	—	1. 000	schwarz	rein
Bimsstein 2	—	1. 169	+ 0. 169	- 0. 108

		Differenzen	
		schwarz	rein
Lindenholz 2 *	1. 075	+ 0. 075	- 0. 337
Luft 3 —	1. 068	+ 0. 068	- 0. 027
Rauchf. Wsm. 4	1. 063	+ 0. 063	—
Tannenkohle 1	0. 967	- 0. 033	+ 0. 266
Blei 3 —	0. 951	- 0. 049	+ 0. 003
Spießglanz Met. 2	0. 927	- 0. 073	- 0. 156
Hanfstengel 2	0. 919	- 0. 081	- 0. 262
Leichtfl. Metall 1	0. 906	- 0. 094	- 0. 059
Gelbe Wolle 2	0. 891	- 0. 109	+ 0. 105
Indigbl. Wolle 2	0. 894	- 0. 106	+ 0. 276
Forlenrinde 3	0. 890	- 0. 110	- 0. 065
Mörtel 2 —	0. 888	- 0. 112	- 0. 395
Blei und Zinn 8	0. 869	- 0. 131	- 0. 003
Spanisch Rohr 3	0. 863	- 0. 137	- 0. 139
Schwarze Wolle 2	0. 861	- 0. 139	+ 0. 299
Baumwolle 4	0. 860	- 0. 140	- 0. 224
Gips in Glas 3	0. 858	- 0. 142	- 0. 546
Buchenkohle 2	0. 858	- 0. 142	+ 0. 126
Ruschenholz 3	0. 856	- 0. 144	- 0. 442
Violette Wolle 2	0. 854	- 0. 146	+ 0. 188
Bleiglätte 3	0. 851	- 0. 149	- 0. 286
Seide 2 —	0. 836	- 0. 164	- 0. 239
Weiße Wolle 2	0. 828	- 0. 172	- 0. 167
Zinn 2 —	0. 827	- 0. 173	- 0. 264
Kohlenpulver 2	0. 824	- 0. 176	- 0. 007
Kohlens. Natron 2	0. 816	- 0. 184	- 0. 549
Rothe Wolle 2	0. 814	- 0. 186	- 0. 033
Schilf 3 —	0. 814	- 0. 186	- 0. 117

		Differenzen	
		schwarz	rein
Mennig 3 —	0. 812	- 0. 188	- 0. 329
Thierische Wolle 4	0. 809	- 0. 191	- 0 039
Grüne Wolle 2	0. 808	- 0. 192	+ 0. 116
Pappelrinde 3	0. 807	- 0. 193	- 0. 136
Tannenholz 1	0. 800	- 0. 200	- 0. 329
Graue Wolle 2	0. 793	- 0. 207	+ 0. 157
Wße. Sib. Haſ. H. 2	0. 790	- 0. 210	- 0. 318
Holzasche 3	0. 788	- 0. 212	- 0. 220
Gips 3 —	0. 784	- 0. 216	- 0. 621
Weiße Katzenh. 2	0. 779	- 0. 221	- 0. 396
Nußbaumholz 3	0. 778	- 0. 222	- 0. 198
Röthl. Sandst. 2	0 774	- 0. 226	- 0. 110
Ahornholz 3	0. 773	- 0. 227	- 0. 515
Kornbl. Wolle 2	0. 765	- 0. 235	- 0. 037
Roth. Quſi Ox. 3	0. 763	- 0. 237	- 0. 348
Queckſilber 2	0. 758	- 0. 242	- 0. 458
Wachholderholz 3	0. 758	- 0. 242	- 0. 280
Weiß Fuchsh. 2	0. 752	- 0. 248	- 0. 361
Zinn und Zink 3	0. 751	- 0. 249	- 0. 266
Terpentinöl 2	0. 749	- 0. 251	- 0. 423
Nußbaumrinde 3	0. 747	- 0. 253	- 0. 235
Bergöl 3 —	0. 746	- 0. 254	- 0. 448
Schlammerde 2	0. 744	- 0. 256	- 0. 261
Akazienholz 3	0. 744	- 0. 256	- 0. 380
Glas 3 —	0. 742	- 0. 258	- 0. 388
Flußſand 3	0. 740	- 0. 260	- 0. 324
Heidenerde 3	0. 740	- 0. 260	- 0. 184
Gartenerde 4	0. 739	- 0. 261	- 0. 180

		Differenzen schwarz	Differenzen rein
Buchenholz 3	o. 722	- o. 278	- o. 472
Eichenholzerde 2	o. 703	- o. 297	- o. 242
Gelbgr. Kalkst. 3	o. 696	- o. 304	- o. 288
Forlenholz 3	o. 695	- o. 305	- o. 386
Königsholz 6	o. 692	- o. 308	- o. 243
Rebholz 6	c. 688	- o. 312	- o. 431
Wism. u. Kupf. 1	o. 688	- o. 312	- o. 379
Wasserblei 2	o. 687	- o. 313	- o. 058
Brasilienholz 6	o. 686	- o. 314	- o. 231
Schw. gr. Kalkst. 2	o. 684	- o. 316	- o. 075
Pappe 2 —	o 681	- o. 319	- o. 282
Schwefel 1 —	o. 677	- o. 323	- o. 493
Schw. Kreide 2	o. 674	- o. 326	- o. 023
Dachschiefer 3	o. 671	- o. 329	- o. 115
Silber 2 —	o. 664	- o. 336	- o. 721
Bleiweiß 2 —	o. 660	- o. 340	- o. 574
Blei und Kupfer 1	o. 656	- o. 344	- o. 415
Zinkblumen 2	o. 654	- o. 346	- o. 641
Mandelöl 1	o. 651	- o. 349	—
Alpenerde 4	o. 648	- o. 352	- o. 239
Leinöl 1 —	o. 642	- o. 358	—
Ruschenrinde 3	o. 637	- o. 363	- o. 436
Rosenholz 1	o. 636	- o. 364	- o. 375
Gold 2 —	o. 634	- o. 366	- o. 650
Bockholz 1	o. 633	- o. 367	—
Eisenblumen 3	o. 632	- o. 368	- o. 443
Ebenholz 3	o. 624	- o. 376	- o. 259
Eichenrinde 3	o. 622	- o. 378	- o. 372

		Differenzen schwarz	rein
Schwefeläther 3	0. 612	- 0. 388	- 0. 560
Schwefelsäure 2	0. 608	- 0. 392	- 0. 591
Zink 1 —	0. 606	- 0. 394	- 0. 506
RothbuchenR. 3	0. 606	- 0. 394	- 0. 454
Colcothar 2	0. 596	- 0. 404	- 0. 346
Moorerde 2	0. 587	- 0. 413	- 0. 301
Flußsp. Pulver 3	0. 575	- 0. 425	- 0. 614
BirnbaumR. 3	0. 573	- 0. 427	- 0. 387
Nikel 1 —	0. 563	- 0. 437	- 0. 408
Wismuthblumen 3	0. 549	- 0. 451	- 0. 721
Messing 28	0. 548	- 0. 452	- 0. 618
Braunst. Pulv. 2	0. 534	- 0. 466	- 0. 227
Eisen 3 *	0. 533	- 0. 467	- 0. 488
Kupfer 4	0. 528	- 0. 472	- 0. 555
Alkohol 2	0. 519	- 0. 481	- 0. 636
Semen lycop. 3	0. 500	- 0. 500	- 0. 773
Kupferblumen 2	0. 493	- 0. 507	- 0. 418
Horn 2 —	0. 480	- 0. 520	- 0. 370
Elfenbein 1	0. 452	- 0. 548	- 0. 628
Wachs 1 —	0. 387	- 0. 613	- 0. 493
Wasser 8 —	0 368	- 0. 632	- 0. 667
Pflaume 3 —	0. 364	- 0. 636	- 0. 610
Renklo 3 —	0. 304	- 0. 696	- 0. 633
Terpentin 1 —	0. 238	- 0. 762	—

b.) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden durch die Zeiten welche zu Erlangung bestimmter Temperaturen erforderlich waren.

Ich werde auch hier, wie oben, die auf die andere Art erhaltenen Erwärmungsfähigkeiten beifügen, um die Werthe leicht miteinander vergleichen zu können. Einige durch Reductionen gefundene Resultate wurden nicht benuzt.

	für 30 Grad	für 32 Grad	für 35 Grad	Nach den Wärme-Zun. in d. ersten Minut.
Wismuth	1.000	1.000	1.000	1.000
Rauchs. Wism. 4	1.125	1.120	1.185	1.063
Spießgl. Met. 2	0.908	0.921	0.930	0.927
Blei 3 —	0.897	0 918	0.937	0 951
Leichtfl. Met. 1	0.873	0.878	0.869	0.906
Zinn 2 —	0.756	0.787	0 790	0.827
Tannenkohle 1	0.754	0 770	0.695	0.967
Lindenholz 1	0.746	0.868	0.731	1.075
Wism. u. Kupf. 1	0 704	0 726	0.774	0.688
Blei u. Kupfer 1	0 683	0.718	0.750	0.656
Buchenkohle 2	0.654	0.608	0.627	0.858
Tannenholz	0.641	0 623	0.543	0.800
Quecksilber 2	0.636	0 611	0.607	0.758
Schwefel 1	0.608	0.646	0.657	0.677
Glas 3 —	0 598	0.635	0.612	0.742
Gips in Glas 3	0.582	0.655	0.613	0.858
Nikel 1 —	0.574	0.592	0.603	0.563

Terpen-

	für 30 Grad	für 32 Grad	für 35 Grad	Nach d. Wärme-Zun. in d. ersten Minut.
Terpentinöl 2	0. 568	0. 537	0. 557	0. 749
Wasserblei 1	0. 548	0. 519	0. 492	0. 687
Silber 2 —	0. 535	0. 566	0. 594	0. 664
Gold 2 —	0. 528	0. 554	0. 571	0. 634
Gips 3 —	0. 521	0. 553	0. 580	0. 784
Zink 1 —	0. 509	0. 518	0. 532	0 606
Mandelöl 1	0. 493	0. 506	0. 521	0. 651
Buchenholz 1	0. 486	0. 488	0. 447	0. 722
Leinöl 1 —	0. 484	0. 489	0. 507	0 642
Bockholz 1	0. 466	0. 480	0. 450	0. 633
Kupfer 4	0. 463	0. 467	0. 484	0. 528
Messing 8	0. 460	0. 462	0. 474	0. 548
Eisen 1 —	0. 424	0. 424	0. 461	0. 533
Rosenholz 1	0. 423	0. 436	0. 473	0. 636
Mahagoniholz 1	0. 417	0. 436	0. 459	0. 636
Schwefelsäure 2	0. 407	0. 413	0. 432	0. 608
Alkohol 2	0. 388	0. 387	0. 396	0. 519
Elfenbein 1	0. 371	0. 378	0. 373	0. 452
Wachs 1 —	0. 335	0. 335	0. 311	0. 387
Terpentin 1	0. 310	0. 333	0. 358	0. 238
Wasser 5	0. 285	0. 285	0. 290	0. 368

Unter den **Metallen** steht hier das Wismuth (1. 000), mit Ausschluß des rauchschwarzen, oben an; zunächst ihm Blei, Spießglanzmetall, leichtflüssiges Metall. Zu unterst befindet sich das Kupfer (0. 528), ihm zunächst Eisen, Mes-

sing, Nikel. Wenn auch gleich einige Metalle, z. B Silber (o. 664), hier einen höhern Werth erhielten, so findet man dennoch großentheils die Stufenfolge wie im reinen Zustande.

Das Lindenholz (1. 075) steht unter den Hölzern nnd Rinden oben an; ihm folgt zunächst Tannenkohle, Hanfstengel, Forlenrinde. Zu unterst finden wir die Birnbaumrinde (o. 573), ihr zunächst die Rothbuchen- und Eichenrinde, Bockholz, Mahagoni- und Rosenholz, Ruschenrinde, Brasilien- und Königsholz, als dichte Hölzer, denen im Allgemeinen die lockern voran zu gehen scheinen.

Wenn es möglich wäre, gleiche Quantitäten von Wolle in denselben Glashüllen gleichförmig zu verbreiten, und die Kugel des Thermometers jederzeit genau in den Mittelpunkt zu bringen, so sollten die Verschiedenheiten der Erwärmungsfähigkeiten, welche im reinen Zustande hauptsächlich auch von den Farben herrühren, durch den schwarzen Ueberzug größtentheils wegfallen. Da dieses hier aber doch nicht ganz der Fall ist, so müssen wir solches andern, schwer zu entfernenden NebenUmständen zuschreiben. Das Maximum zeigt sich bei der gelben Wolle (o. 891); das Minimum bei der kornblauen (o. 765); die Differenz beträgt inzwischen nur (o. 126). Die drei verschiedenen Haare weichen nicht viel von einander ab.

Unter den Flüssigkeiten steht auch hier die Luft (1. 068) oben an; zu unterst finden wir

den Terpentin (o. 238) oder besser das Wasser (o. 368). Mit Ausnahme der Schwefelsäure, nahen sich die specifisch leichtern tropfbaren Flüssigkeiten dem Werthe von der Luft; Aether und Alkohol wären ohne das schnellere Verdampfen, wobei Kühlung erfolgt, vermuthlich noch weiter oben. Da bei dem Erwärmen und Flüssigwerden des Terpentins Wärme gebunden wird, so scheint sich daraus seine geringe Wärmezunahme zu ergeben.

Bei dem Vergleichen der Erden und Steine findet man den Bimsstein oben an (1. 169), ihm zunächst Mörtel, Gips in Glas, Gips u. s. w. Zu unterst Braunsteinpulver (o. 534). Unter den Erden insbesondere steht oben an die Schlammerde (o. 744), zu unterst die Moorerde (o. 587), (Differenz o. 157). Die Werthe der Erden in einer schwarzen Glashülle sinken, mit Ausnahme der Schlammerde und des Flußsandes, beim Vergleichen im reinen Zustande, welches sich hauptsächlich aus den dunkeln und hellen Farben erklärt. Die weißen Körper, Mörtel, Gips in und ohne Glas, sind weit hinauf, die dunkeln dagegen herab gerückt.

Wir finden unter den chemischen Präparaten die Bleiglätte (o. 851) oben, die Kupferblumen (o. 493) unten; es zeichnet sich hier das kohlensaure Natron aus, indem es im schwarzen Zustande der Bleiglätte sehr nahe kömmt. Diese zeigt sich sowohl im reinen, als schwarzen

Zustande, zu oberst; beinahe eben so Mennig. Die Wismuthblumen dagegen in beiden Fällen unten, so daß außer der Farbe noch andere Umstände auf das Erwärmen Einfluß haben müssen.

Betrachten wir die ganze Reihe von Resultaten, so finden wir: oben den Bimsstein, unten den Terpentin. Es möchte besser seyn, für diesen das Elfenbein zu sezen, da jener, so wie Renklo, Pflaume, Wasser und Wachs beim Erwärmen, Wärme bindet, wodurch die Resultate herabsinken müssen.

Da durch den schwarzen Anstrich der Einfluß des Glanzes und der Farbe bei den Metallen wegfällt, so ist es auffallend, daß dennoch ihre Erwärmungsfähigkeiten größtentheils so sehr von einander entfernt sind, und zum Theil bei dem Maximum und Minimum gefunden werden.

Man könnte glauben, daß zwar die Erwärmungsfähigkeiten der verschiedenen Substanzen, z. B. wegen der Farbe und dem Glanz, im reinen Zustande, ziemlich durcheinander kommen, daß hingegen bei der Schwärzung eine gewisse Stufenfolge, z. B. die Metalle, dann Steine, Hölzer u. s. w. statt finden sollte, welches aber hier durch die Erfahrung wiederlegt wird. Kaum halt ich es für nöthig, hier einem etwaigen Einwurf, es rühre dies von Beobachtungsfehlern her, entgegen zu kommen? Ich schmeichle mir, daß jeder der meine vorangegangenen Versuche und daraus hergeleitete Resultate mit Aufmerk-

samkeit durchgangen hat, solche grobe Fehler für unwahrscheinlich halten wird.

3. Im weißen Zustande.

a.) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden durch die mittlere Wärmezunahme aus der zweiten bis fünften Minute.

Wismuth	—	1. 000
Bimsstein 3	—	1. 308
Tannenholz 1		1. 028
Wachs in Glas 1		0. 869
Sandstein 1	—	0. 748
Birkenholz 1		0. 748
Kalkstein 1	—	0. 699
Thon 2	—	0. 672
Gips in Glas 5		0. 668
Pappelholz 1		0. 624
Gips ohne Glas 6		0. 573
Elfenbein 1	—	0. 531
Kreide 1	—	0. 518
Messing 2	—	0. 457
Talk in Glas 1		0. 375

b.) Die Erwärmungsfähigkeiten gefunden aus den Zeiten welche zur Erlangung einer bestimmten Temperatur erforderlich waren.

Mehrere der untersuchten Körper erreichten die gewöhnlich angenommenen Temperaturen von

30, 32 und 35 gar nicht, so daß die Resultate sich zuweilen auf niedere Temperaturen beziehen.

	Werthe für möglichst hohe Temperaturen			Nach d. Wärme-Zun in d. ersten Minut.
Wismuth	1.000	1.000	1.000	1.000
Bimsstein 2	1.236	1.291	1.298	1.308
Tannenholz 1	0.865	—	—	1.028
Sandstein 1	0.685	0.688	—	0.748
Kalkstein 1	0.600	0.620	—	0.699
Birkenholz 1	0 561	0.594	—	0.748
Pappelholz 1	0.455	0.414	0.223	0.624
Thon 2 —	0.451	0.411	0.462	0 672
Elfenbein 1	0.385	0.387	0.363	0.531
Messing 1	0.349	0.310	—	0.457
Gips 1 —	0.248	—	—	0.573
Kreide 1 —	0.149	—	—	0.518

Die geringe Anzahl von Substanzen deren Erwärmungsfähigkeiten im weißen Zustande untersucht wurden, gestatteten nur wenige Vergleichungen. Der Werth des Tannenholzes (1. 028) entfernt sich beträchtlich von dem des Birkenholzes (0. 748) und Pappelholzes (0. 624). Unter den Steinen steht der Bimsstein (1. 308) bei weitem oben, die übrigen Steine und Erden weichen unter sich nicht beträchtlich ab, indem ihre Werthe zwischen 0. 748 (Sandstein) und 0. 518 (Kreide) fallen. Im Allgemeinen steht der Bimsstein oben, zu unterst, Talk (0. 375), oder besser Messing

(o. 457), weil bei dem Talk, durch das mögliche Erweichen, vielleicht Wärme gebunden wurde.

Vergleicht man die Werthe einiger Substanzen im weißen und schwarzen Zustande, so sollte man glauben auf ziemlich gleiche Zahlen zu kommen; weil der Unterschied des Glanzes und der Farbe gehoben wird. Allein die folgende Tafel zeigt, daß dies nicht immer genau der Fall ist.

	weiß	schwarz
Bimsstein	1. 308	1. 169
Tannenholz	1. 028	0. 800
Sandstein	0. 748	0. 774
Kalkstein	0. 699	0. 684
Gips in Glas	0. 668	0. 858
Gips	0. 573	0. 784
Elfenbein	0. 531	0. 452
Messing	0. 457	0. 548

Es scheint daraus zu folgen, daß sich bei weißen und schwarzen Ueberzügen die Werthe für die Erwärmungsfähigkeiten, wenigstens bei einigen Substanzen, verändern, so wie sich z. B. bei gewissen Stoffen die Verwandtschaften zu andern Körpern mit den Temperaturen ändern. Es dürfte daher interessant sein, zu untersuchen, wie sich die Erwärmungsfähigkeiten verschiedener Materien im reinen, weißen, schwarzen, rothen, orangefarben, gelben, grünen, blauen, violetten, grauen u. s. w. Zustande gegen einander verhalten? Ich werde deshalb in dem künftigen

Sommer, wenn keine Hindernisse eintreten, diese Versuche vornehmen.

V.

Vergleichung der Erwärmungsfähigkeiten verschiedener Materien im reinen und schwarzen Zustande miteinander nach den Wärmezunahmen in den ersten Minuten.

Wir haben zwar schon oben S. 379 die Erwärmungsfähigkeiten der untersuchten Materien im reinen und schwarzen Zustande miteinander verglichen; es bezogen sich aber dort die Differenzen immer auf den Werth des reinen oder schwarzen Wismuths. Es schien mir inzwischen interessant zu seyn, die Erwärmungsfähigkeiten der verschiedenen Substanzen im reinen und schwarzen Zustande unmittelbar miteinander zu vergleichen. Am zweckmäßigsten wäre dieses allerdings dadurch geschehen, wenn ich bei jedem Versuche zwei Kugeln von derselben Materie, eine schwarz die andere rein, gebraucht hätte. Da dies aber nicht wohl seyn konnte, so benuzte ich die vorangegangenen Versuche; stellte von den verschiedenen Materien im reinen und schwarzen Zustande die mittlern Wärmezunahmen aus der zweiten bis fünften Minute zusammen, bemerkte zugleich die stattgehabte Sonnenwärme, und wählte nun die brauchbarsten Werthe, um dadurch zu möglichst

richtigen Mittelzahlen zu gelangen. Sehr oft fand ich ein vorzüglich schönes Zusammenstimmen, wovon sich Jeder, den es interessirt, durch Wiederholung überzeugen kann.

Es folgen hier die Verhältnisse der Wärmezunahme nach Reaumurschen Graden, im reinen und schwarzen Zustande; und aus diesen berechnete ich die andern Verhältnisse, wobei ich den Werth für die reine Substanz = 1. 000 setze, und sie so ordne, daß die größten Unterschiede vorangehen.

	rein	schwarz	rein	schwarz
Semen lycopodii	0. 44	1. 31 =	1. 000	2. 977
Natron	0. 79	2. 34 =	1. 000	2. 962
Silber	0. 70	2. 07 =	1. 000	2. 957
Zinkblumen	0. 68	1. 72 =	1. 000	2. 529
Bleiweiß	0. 77	1. 92 =	1. 000	2. 494
Gips	0. 94	2. 33 =	1. 000	2. 479
Flußspathpulver	0. 68	1. 59 =	1. 000	2. 338
Wismuthblumen	0. 67	1. 53 =	1. 000	2. 288
Gips in Glas	1. 13	2. 55 =	1. 000	2. 257
Gold	0. 89	2. 00 =	1. 000	2. 248
Weiß Katzenhaar	1. 10	2. 43 =	1. 000	2. 209
Ahornholz	0. 91	2. 00 =	1. 000	2. 198
Schwefelsäure	0. 90	1. 91 =	1. 000	2. 122
Weiß Fuchshaar	1. 16	2. 33 =	1. 000	2. 009
Terpentinöl	1. 20	2. 36 =	1. 000	1. 967
Weiß siberisch Has. H.	1. 26	2. 45 =	1. 000	1. 944
Messing	0. 91	1. 73 =	1. 000	1. 901
Mennig	1. 18	2. 24 =	1. 000	1. 898

	rein	schwarz		rein	schwarz
Rothbuchenholz	0.99 :	1.87 =		1.000 :	1.889
Ruschenholz =	1.17 :	2.21 =		1.000 :	1.889
Bleiglätte =	1.28 :	2.35 =		1.000 :	1.836
Zink = =	1.10 :	2.00 =		1.000 :	1.818
Quecksilber =	1.30 :	2.30 =		1.000 :	1.770
Alkohol = =	0.94 :	1.62 =		1.000 :	1.723
Mörtel = =	1.37 :	2.35 =		1.000 :	1.715
Weiße Baumwolle	1.41 :	2.35 =		1.000 :	1.667
Spießglanzmetall	1.88 :	3.00 =		1.000 :	1.596
QuecksilberOxyd	1.26 :	2.00 =		1.000 :	1.587
Luft = = =	1.73 :	2.74 =		1.000 :	1.584
Kupfer = =	1.03 :	1.63 =		1.000 :	1.583
Hanfstengel =	1.53 :	2.41 =		1.000 :	1.575
Wasser = =	1.66 :	1.03 =		1.000 :	1.561
Bergöl = =	1.34 :	2.09 =		1.000 :	1.560
Blei und Kupfer	1.35 :	2.10 =		1.000 :	1.556
Schwefeläther =	1.10 :	1.71 =		1.000 :	1.555
Wismuth u. Kupfer	1.43 :	2.20 =		1.000 :	1.538
Akazienholz =	1.09 :	1.64 =		1.000 :	1.505
Mahagoniholz =	1.40 :	2.10 =		1.000 :	1.500
Leichtflüssiges Met.	1.96 :	2.90 =		1.000 :	1.490
Tannenholz =	1.55 :	2.30 =		1.000 :	1.484
Rebholz = =	1.00 :	1.48 =		1.000 :	1.480
Forlenholz =	1.27 :	1.88 =		1.000 :	1.480
Eisen = =	1.10 :	1.60 =		1.000 :	1.455
Zinn = =	1.81 :	2.63 =		1.000 :	1.453
Flußsand = =	1.27 :	1.82 =		1.000 :	1.433
Ruschenrinde =	1.18 :	1.67 =		1.000 :	1.415
Spanisch Rohr =	1.69 :	2.39 =		1.000 :	1.414

	rein schwarz	rein schwarz
Eichenrinde ꞉	1. 22 : 1. 72	= 1. 000 : 1. 410
Pappelrinde ꞉	1. 61 : 2. 26	= 1. 000 : 1. 404
Elfenbein ꞉	1. 00 : 1. 40	= 1. 000 : 1. 400
Rosenholz ꞉	1. 50 : 2. 10	= 1. 000 : 1. 400
Rothbuchenrinde	1. 14 : 1. 59	= 1. 000 : 1. 395
Wachholderholz	1. 49 : 2. 06	= 1. 000 : 1. 383
Asche ꞉ ꞉	1. 50 : 2. 07	= 1. 000 : 1. 380
Zinn und Zink ꞉	1. 41 : 1. 94	= 1. 000 : 1. 376
Glas ꞉ ꞉	1. 62 : 2. 21	= 1. 000 : 1. 364
Birnbaumrinde	1. 19 : 1. 60	= 1. 000 : 1. 345
Weiße Wolle ꞉	1. 72 : 2. 30	= 1. 000 : 1. 337
Nikel ꞉ ꞉	1. 36 : 1. 80	= 1. 000 : 1. 324
Gartenerde ꞉	1. 59 : 2. 09	= 1. 000 : 1. 314
Heidenerde ꞉	1. 60 : 2. 10	= 1. 000 : 1. 313
Eisenblumen ꞉	1. 35 : 1. 77	= 1. 000 : 1. 311
Schlammerde ꞉	1. 38 : 1. 80	= 1. 000 : 1. 304
Bimsstein ꞉	2. 30 : 2. 98	= 1. 000 : 1. 296
Schilf ꞉ ꞉	1. 64 : 2. 11	= 1. 000 : 1. 287
Gelbe Wolle ꞉	2. 00 : 2. 57	= 1. 000 : 1. 285
Colcothar ꞉	1. 23 : 1. 57	= 1. 000 : 1. 276
Nußbaumholz ꞉	1. 66 : 2. 10	= 1. 000 : 1. 265
Forlenrinde ꞉	1. 93 : 2. 41	= 1. 000 : 1. 249
Weiße Wolle ꞉	1. 74 : 2. 16	= 1. 000 : 1. 241
Sandstein ꞉	1. 76 : 2. 16	= 1. 000 : 1. 227
Gelbgrauer Kalk	1. 49 : 1. 82	= 1. 000 : 1. 221
Nußbaumrinde	1. 60 : 1. 95	= 1. 000 : 1. 219
Pappe ꞉ ꞉	1. 49 : 1. 80	= 1. 000 : 1. 208
Eichenholzerde ꞉	1. 41 : 1. 70	= 1. 000 : 1. 206
Pflaume ꞉ ꞉	0. 78 : 0. 94	= 1. 000 : 1. 205

	rein	schw.		rein	schw.
Alpenerde	1.49 :	1.79	=	1.000 :	1.201
Blei und Zinn	1.97 :	2.33	=	1.000 :	1.183
Kupferblumen	1.10 :	1.30	=	1.000 :	1.182
Blei	2.47 :	2.90	=	1.000 :	1.174
Kohlenpulver	1.91 :	2.23	=	1.000 :	1.168
Braunstein	1.40 :	1.60	=	1.000 :	1.143
Rothe Wolle	1.93 :	2.20	=	1.000 :	1.140
Grüne Wolle	2.10 :	2.35	=	1.000 :	1.119
Königsholz	1.34 :	1.49	=	1.000 :	1.112
Moorerde	1.30 :	1.42	=	1.000 :	1.092
Renklo	0.73 :	0.79	=	1.000 :	1.082
Blau Brasilienholz	1.36 :	1.46	=	1.000 :	1.074
Schwarzgrauer Kalk	1.83 :	1.91	=	1.000 :	1.044
Dachschiefer	1.70 :	1.74	=	1.000 :	1.024
Violette Wolle	2.45 :	2.37	=	1.000 :	0.967
Indigblaue Wolle	2.63 :	2.53	=	1.000 :	0.962
Kornblaue Wolle	2.12 :	2.03	=	1.000 :	0.957
Graue Wolle	2.51 :	2.11	=	1.000 :	0.841
Schwarze Wolle	2.77 :	2.30	=	1.000 :	0.830

Wir finden aus diesen Zusammenstellungen im Allgemeinen, daß die weißen Materien und stark glänzenden Metalle, die größte Differenz im reinen und geschwärzten Zustande zeigen; die kleinsten finden wir bei den dunkeln, gefärbten und glanzlosen Substanzen. Unter den ersten zeichnen sich aus: Semen lycopodii (2. 977), Natron (2. 962), Silber (2. 957); unter den leztern: schwarze Wolle (0. 830), graue Wolle (0. 841), kornblaue Wolle (0. 957), indigblaue

Wolle (o. 962), violette Wolle (o. 967), die sich im reinen Zustande mehr oder weniger schnell, als in dem durch Tusche geschwärzten, erwärmt.

Vergleichen wir insbesondere die verschiedenen Arten von Materien, so findet man bei den Metallen das Silber (2. 957) und Gold (2. 248) oben; unten das Blei (1. 174), Blei und Zinn (1. 183). Bei den Hölzern, oben: das Ahornholz (2. 198), das Rothbuchen und Ruschenholz (1. 889); unten: das blaue Brasilienholz (1. 074), Königsholz (1. 112), die Nußbaumrinde (1. 219) u. Forlenrinde (1. 249). Bei den Flüssigkeiten oben: die Schwefelsäure (2. 122), das Terpentinöl (1. 967); unten Schwefeläther (1. 555) und das nicht weit davon abweichende Bergöl, Wasser und die Luft. Bei den Steinen und Erden, oben: Gips (2. 479) Flußspath (2. 338), Gips in Glas (2. 257); unten: Dachschiefer (1. 024), schwarzgrauer Kalkstein (1. 044), Moorerde (1. 092). Bei der Wolle und den Haaren, oben: Katzenhaare (2. 209) und beinahe mit gleichen Werthen, die Fuchs- und Haasenhaare; unten: die schwarze Wolle (o. 830) nebst der übrigen dunkelgefärbten Wolle. Unter den chemischen Präparaten, oben: das kohlensaure Natron (2. 962); diese große Erwärmungsfähigkeit im schwarzen Zustande scheint mir sehr merkwürdig zu seyn, und ich werde dereinst darüber weitere Versuche mit diesem und andern chemischen Präparaten, vorzüglich auch mit den Leuchtsteinen, anstellen.

Dem Natron zunächst befinden sich Zinkblumen (2. 529), Bleiweiß (2. 494) Wismuthblumen 2. 288); zu unterst: Kupferblumen (1. 182), Colcothar (1. 276), Eisenblumen (1. 311). Unter den verschiedenen übrigen Substanzen zeichnet sich Semen lycopodii (2. 977) aus; auf die Renklo (1. 082) hatte die Schwärzung beinahe keinen Einfluß gehabt.

VI.

Vergleichung der erlangten höchsten Temperaturen der verschiedenen Materien mit der des Wismuths.

Die richtige Bestimmung der höchsten Temperaturen welche verschiedene Materien, dem Sonnenlichte ausgesezt, endlich erlangen, scheint mir schwierig zu seyn. Hätte man so viele harmonierende Thermometer als zu untersuchende Körper, so würde ein einziger günstiger Tag dazu hinreichen. Da aber selbst in den reichsten physikalischen Cabinetten keine 50 oder 100 zweckmäßig eingerichtete und harmonierende Thermometer zu finden seyn dürften, so müssen die Beobachtungen über die höchsten erlangten Temperaturen an verschiedenen Tagen angestellt werden, wobei die Jahreszeiten, Sonnenhöhen, Reinheit der Luft u. s. w. mancherlei Abweichungen von der Wahrheit veranlassen können.

Da es der besondere Wunsch der Königlichen

Societät zu Göttingen war, und es ohne Zweifel für jeden Naturforscher interessant seyn dürfte, hierüber Aufschlüsse zu erhalten, so war ich bemühet, so viel als möglich, einigermaßen zu befriedigenden Resultaten zu gelangen. Ich nahm auch hier das Wismuth zur Vergleichung mit den andern Materien an, und benuzte die besten Resultate der höchsten erlangten Temperaturen, um daraus weitere Vergleichungen anstellen zu können. Die folgende Tafel zeigt uns dieses z. B. für Wismuth mit verschiedenen Oberflächen.

Vers.	Sonnenwärm.	rein Wismuth	tuschschw. Wm.	Differenz	weiß Wismuth	Diff.	rauchschw. Wm.	Diff.
37	30 Gr.	38. 1	42. 6	4. 5	—	—	—	—
38	28. 5	37. 2	42. 3	5. 1	31. 3	5. 9	—	—
41	29. 3	39. 1	44. 2	5. 1	32. 8	6. 3	—	—
43	28. 0	37. 0	41. 0	4. 0	31. 4	5. 6	43. 3	6. 3
45	32. 9	42. 4	48. 2	5. 8	37. 1	5. 3	50. 3	7. 9
49	28. 9	39. 8	—	—	34. 6	5. 2	—	—
50	28. 6	36 5	—	—	30. 8	5. 7	—	—
51	30. 7	41. 2	—	—	35. 6	5. 6	—	—
53	30. 0	40. 3	—	—	33. 5	6. 8	—	—
73	31. 8	40. 0	—	—	35. 2	4. 8	—	—

Aus den Versuchen 37, 38, 41, 43 und 45 ergiebt sich, daß wenn das reine Wismuth bei einer mittlern Sonnenwärme von 29. 7 Graden eine mittlere Temperatur von 38. 8 Graden annimmt, so wird das durch Tusche geschwärzte im Mittel um 4. 9 Grade wärmer. Nach den Versuchen 38, 41, 43, 45, 49, 51, 53 und 73 erlangt das reine Wismuth bai einer mittlern Sonnenwärme von 29. 9 Graden im Mittel eine Tem=

peratur von 39. 3, das weiße Wismuth bleibt im Mittel 5. 7 Grade unter derselben. Aus den Versuchen 43 und 45 folgt, daß wenn das reine Wismuth bei einer mittlern Sonnenwärme von 30. 4 Graden eine mittlere Temperatur von 39. 6 Graden annimmt, sich das rauchschwarze Wismuth im Mittel um 7. 1 Grade stärker erwärmt. Nehmen wir daher für die höchste Temperatur des reinen Wismuths 40 Grade, als eine runde Zahl an, so ergeben sich daraus die Temperaturen für die andern Kugeln durch folgende Rechnung:

tuschschwarzes Wismuth = 40 + 4. 9 = 44. 9 Gr.
weißes Wismuth = 40 - 5. 7 = 34. 3 —
rauchschwarzes Wismuth = 40 + 7. 1 = 47. 1 —

Eben so verfuhr ich, um die höchsten Temperaturen der verschiedenen Körper bei jedem Versuch mit dem dabei vorkommenden Wismuth zu vergleichen, wobei ich immer die sichersten Beobachtungen benuzte, wo es angieng Mittel daraus auffuchte, und gelangte auf diese Weise zu folgenden Resultaten.

1. Im reinen Zustande.

Wismuth —	40. 0 Grad
Violette Wolle	46. 0
Schwarze Kreide	45. 6
Indigblaue Wolle	44. 7
Graue Wolle —	44. 5
Schwarzgrauer Kalk	44. 4

Schwärz-

Schwärzlich Horn	44. 0	Grad
Schwarze Wolle	43. 8	
Ebenholz —	43. 7	
Graugelblicher Kalk	43. 0	
Thierische weiße Wolle	43. 0	
Sandstein röthlicher	42. 5	
Blei und Zink —	42. 3	
Braunsteinpulver	41. 7	
Dachschiefer —	41. 7	
Weiße Wolle —	41. 5	
Grüne Wolle —	41. 2	
Rothstein —	41. 2	
Eisen — —	41. 2	
Kornblaue Wolle	41. 1	
Pappelrinde —	40. 6	
Birnbaumrinde	40. 3	
Gelbe Wolle —	40. 2	
Rothe Wolle —	40. 2	
Leichtflüs. Metall	40. 1	
Weiß Wachs —	39. 9	
Kupferblumen —	39. 8	
Alpenerde —	39. 8	
Baumwolle —	39. 7	
Zinn und Zink —	39. 7	
Eichenrinde —	39. 6	
Nikel — —	39. 4	
Kohlenpulver —	39. 4	
Zinn — —	39. 1	
Nußbaumrinde	38. 9	
Hagbuchenholz	38. 8	

Spießglanzmetall	38. 8	Grad
Wismuth und Kupfer	38. 7	
Königsholz —	38. 4	
Brasilienholz —	38. 4	
Heidenerde —	38. 3	
Zink — —	38. 2	
Eisenblumen —	38. 0	
Bergöl — —	38. 0	
Schwefeläther —	38. 0	
Spanisch Rohr	38. 0	
Kupfer — —	38. 0	
Blei und Kupfer	37. 9	
Luft — —	37. 8	
Flußsand —	37. 8	
Colcothar —	37. 7	
Talk in Glas —	37. 5	
Rosenholz —	37. 5	
Ruschenrinde —	37. 2	
Forlenrinde —	36. 8	
Leichtfl. Met. in Glas	36. 5	
QuecksilberOxyd	36. 5	
Mahagoniholz —	36. 5	
Bleiglätte —	36. 4	
Mennig —	36. 4	
Blei — —	36. 4	
Phosphor —	36. 4	
Buxbaumholz —	36. 3	
Asche — —	36. 1	
Schwefel —	36. 1	
Alkohol —	36. 1	
Buchenrinde —	36. 0	

Ruschenholz	—	36. 0 Grad
Pommeranze	—	35. 9
Terpentinöl	—	35. 9
Bimsstein	—	35. 8
Ulmenholz	—	35. 8
Seide	— —	35. 6
Apfelbaumholz		35. 5
Glas	— —	35. 5
Messing	—	35. 4
Wachs in Glas		35. 4
Solanum margin.		35. 3
Lindenholz	—	35. 3
Birkenholz	—	35. 2
Ocker	— —	35. 2
Pappelholz	—	35. 0
Nußbaumholz	—	35. 0
Renklo	— —	34. 9
Tannenholz	—	34. 7
Eichenholz	—	34. 7
Pflaume	—	34. 7
Hagenbuchenh. 2 zöllig		34. 7
Hagenb. Holz 1½ zöllig		34. 7
Akazienholz	—	34. 6
Flußspathpulver		34. 6
Bleiweiß	—	34. 5
Trippel	—	34. 4
Quecksilber	—	34. 2
Salzwasser	—	34. 2
Rebholz	—	34. 2
Wasser	— —	34. 1

Pappe — —	34. 0 Grad
Erlenholz —	33. 9
Kolensaures Natron	33. 8
Wachholderholz	33. 8
Korkrinde —	33. 8
Schilf — —	33. 4
Gelbröthl. gebr. Thon	33. 4
Forlenholz —	33. 0
Buchenholz —	33. 0
Ahornholz —	33. 0
Hanfstengel —	32. 9
Weiß glasirter Thon	32. 7
Elfenbein —	32. 7
Mörtel —	32. 7
Korkholz —	32. 6
Zinkblumen —	32. 4
Wismuthblumen	31. 9
Weißer Thon —	31. 8
Gold — —	31. 5
Gips — —	30. 5
Gips in Glas —	30. 4
Semen lycopodii	30. 1
Gebr. weißer Thon	29. 7
Silber — —	28. 6
Weiße Kreide —	28. 3

Hieraus folgt im Allgemeinen, daß dunkle Wolle, dunkle Steine, und andere dunkle, wenig glänzende Materien sich am stärksten, hingegen weiße Erden, Pulver und glänzende Metalle am wenigsten erwärmen. Wir finden daher

oben: violette Wolle (46. 0), schwarze Kreide (45. 6), Indigblaue Wolle (44. 7), schwarzgrauer Kalkstein (44. 4); hingegen unten: weiße Kreide (28. 3), Silber (28. 6), gebrannter weißer Thon (29. 7), Semen lycopodii (30. 1) u. s. w.

Wenn man aber insbesondere die verschiedenen Materien durchgeht, so zeigt sich bei den Metallen oben: BleiZink (42. 3), Eisen (41. 2), Leichtflüssiges Metall (40. 1) und Wismuth (40); unten: Silber (28. 6), Gold (31. 5), Quecksilber (34. 2). Bei den Hölzern und Rinden, oben: Ebenholz (43. 7), Pappelrinde (40. 6), Birnbaumrinde (40. 3) und andere dunkle Hölzer und Rinden; unten: Korkholz (32. 6), Hanfstengel (32. 9), Ahornholz (33. 0) und andere weiße oder (zum Theil) poröse, leichte Hölzer. Die höchsten Temperaturen der meisten Hölzer fällt zwischen 37 und 33 Grade. Unter den Flüssigkeiten stehen Bergöl und Schwefeläther (38. 0) oben; Wasser und Salzwasser (34. 1. und 34. 2) unten. Bei den Steinen und Erden finden wir oben: Schwarze Kreide (45. 6), schwarzgrauer Kalkstein (44. 4), graugelblicher Kalkstein (43) u. s. w.; unten: weiße Kreide (28. 3), gebrannter weißer Thon (29. 7), Gips in und ohne Glas (30. 4 und 30. 5), überhaupt die weißen Körper. Unter der verschiedenen Wolle oben: die violette (46. 0), indigblaue (44. 7) u. s. w.; unten: Seide (35. 6), weiße Baumwolle (39. 7) u. s. w. Bei den che-

mischen Präparaten finden wir oben: Kupferblumen (39. 8), Eisenblumen (38. 0); unten: Wismuthblumen (31 9), kohlensaures Natron (33. 8) und andere weiße Substanzen. Unter den verschiedenen andern Materien findet man oben: das schwarze Horn (44. 0) und das weiße Wachs (39. 9); unten: Semen lycopodii (30. 1), Elfenbein (32. 7).

2. Im schwarzen Zustand.

Wir haben oben gefunden, daß wenn die höchste Temperatur des reinen Wismuths zu 40 Grad angenommen wird, die des durch Tusche geschwärzten Wismuths bis auf 44. 9 Grade steigt; wir wollen hier statt 44. 9, als eine runde Zahl, 45 Grade für das durch Tusche geschwärzte Wismuth annehmen, wodurch sich zugleich die folgenden Resultate mit den vorangegangenen genau vergleichen lassen.

	schwarz	rein	Diff.
Wismuth —	45. 0	40	5 Gr.
Kohlensaures Natron	49. 7	33. 8	15. 9
Tannenkohle —	47. 5	—	—
Mit Rauch geschw. W.	47. 1	—	—
Mennig — —	46. 2	36. 4	9. 8
Schwefel — —	46. 1	36. 1	10. 0
Messing — —	46. 0	35. 4	10. 6
Seide — —	46. 0	35. 6	10. 4
Gips in Glas —	45. 9	30. 4	5. 5
Flußspathpulver —	45. 7	34. 6	11. 1

	schwarz	rein	Diff.
Zinn — —	45. 6	39. 1	6. 5
Gelblichgrauer Kalk	45. 5	43. 0	2. 5
Zink — —	45. 5	38. 2	7. 3
Blei — —	45. 4	36. 4	9. 0
Wismuth und Kupfer	45. 4	38. 7	6. 7
Blei und Kupfer	45. 4	37. 9	7. 5
Buchenkohle —	45. 4	—	—
Glas — —	45. 4	35. 5	9. 9
Leichtflüssiges Metall	45. 0	40. 1	4. 9
Schwefelsäure —	44. 9	37. 2	7. 7
Gold — —	44. 9	31. 5	3. 4
Nikel — —	44. 8	39. 4	5. 4
Nußbaumrinde —	44. 8	38. 9	5. 9
Gips ohne Glas —	44. 7	30. 5	4. 2
Queckſilber —	44. 7	34. 2	10. 5
Spießglanzmetall	44. 7	38. 8	5. 9
Bockholz — —	44. 7	—	—
Mörtel — —	44. 6	32. 7	11. 9
Kupfer — —	44. 5	38. 0	6. 5
Eisen — —	44. 4	41. 2	3. 2
Violette Wolle —	44. 4	46. 0	- 1. 6
Alkohol — —	44. 4	36. 1	8. 3
Tannenholz —	44. 3	34. 7	9. 6
Schilf — —	44. 3	33. 4	10. 9
Silber — —	44. 2	28. 6	15. 6
Mandelöl — —	44. 2	—	—
Leinöl — —	44. 2	—	—
Blei und Zinn —	44. 2	—	—
Weiße Wolle —	44. 1	41. 5	2. 6

	schwarz	rein	Diff.
Bergöl — —	44. 0	38. 0	6. 0
Terpentinöl —	43. 9	35. 9	8. 0
Rosenholz —	43. 7	37. 5	6. 2
Akazienholz —	43. 7	34. 6	9. 1
Flußsand — —	43. 7	37. 8	5. 9
Schwarze Kreide —	43. 7	—	—
Bleiglätte —	43. 6	36. 4	7. 2
Luft — —	43. 6	37. 8	5. 8
Ruschenholz —	43. 5	36. 0	7. 5
Pappelrinde —	43. 5	40. 6	2. 9
Lindenholz —	43 5	35. 3	8. 2
Rothes Quecksilber Oxyd	43. 5	36. 5	7. 0
Hanfstengel —	43 4	32. 9	10. 3
Indigblaue Wolle	43. 4	44. 7	-1. 3
Rothe Wolle —	43. 3	40. 2	3. 1
Terpentin —	43. 3	—	—
Kupferblumen —	43. 3	39. 8	3. 5
Königsholz —	43. 2	38. 4	4. 8
Brasilienholz —	43. 2	38. 4	4. 8
Eisenblumen —	43. 2	38. 0	5. 2
Mahagoniholz —	43. 1	36. 5	6. 6
Kohlenpulver —	43. 1	39. 4	3. 7
Colcothar —	43. 1	37. 7	5. 4
Zinkblumen —	43. 0	32. 4	10. 6
Asche — —	43 0	36. 1	6, 9
Moorerde —	43. 0	—	—
Wasserblei —	42. 9	—	—
Spanisch Rohr —	42. 9	38. 0	4. 9
Eichenrinde —	42. 9	—	—
Wachs — —	42. 9	39. 9	3. 0

	schwarz	rein	Diff.
Schlammerde —	42. 7	—	—
Elfenbein —	42. 7	32. 7	10. 0
Wismuth und Blei	42. 5	—	—
Rebholz — —	42. 5	34. 2	8. 3
Eichenrinde —	42. 4	39. 5	2. 9
Schwefeläther —	42. 2	38. 0	4. 2
Zink und Zinn —	42. 0	39. 7	2. 3
Rothbuchenrinde	42. 0	36. 0	6. 0
Baumwolle —	41. 9	39. 7	2. 2
Buchenholz —	41. 9	33. 0	8. 9
Thierische Wolle	41. 8	43. 0	-1. 2
Ahornholz —	41. 6	33. 0	8. 6
Forlenrinde —	41. 5	36. 8	4. 7
Birnbaumrinde —	41. 2	40. 3	0. 9
Wachholderholz —	41. 0	33. 8	7. 2
Semen lycopodii	41. 0	30. 1	10. 9
Bleiweiß — —	41. 0	34. 5	6. 5
Dachschiefer —	40. 6	41. 7	-1. 1
Pappe — —	40. 4	34. 0	6. 4
Gelbe Wolle —	40. 3	40. 2	0. 1
Nußbaumholz —	39. 9	35. 0	4. 9
Grüne Wolle —	38. 9	41. 2	7. 7
Braunsteinpulver	38. 3	41. 7	-3. 4
Renklo — —	37. 9	34. 9	3. 0
Pflaume — —	37. 3	34. 7	2. 6

Wir finden demnach im Allgemeinen, oben: das kohlensaure Natron (49. 7), welches sogar das durch Rauch geschwärzte Wismuth (47. 1) übertrifft; zunächst folgen Tannenkohle, Mennig,

Schwefel, Messing, Seide, Gips in Glas, Zinn, Flußspath (45. 7) u. s. w; zu unterst die Pflaume (37. 3), Renklo (37. 9), Braunstein, grüne Wolle, Nußbaumholz (39. 9) u. s. w. Im Ganzen sind die Extreme nicht so weit entfernt (12. 4), als bei den Körpern im reinen Zustande (17. 3), welches aber auch zu erwarten war.

Betrachten wir insbesondere die verschiedenen Substanzen einzeln für sich, so findet man bei den Metallen, oben: rauchschwarzes Wismuth (47. 1); wenn man aber dieses wegen den besonderem Ueberzuge wegläßt, das Messing (46. 0); ihm zunächst Zinn, Zink, Blei, Wismuth und Kupfer, Blei und Kupfer, Wismuth u. s. w.; unten: Zink und Zinn (42. 0), Blei und Zinn (44. 2), Silber, Eisen (44. 4) u. s. w. Daher ist zwischen Messing und Zink nur eine Differenz von 4 Graden. Es folgt hieraus, daß durch das Schwärzen der Metalle, ihre Werthe, in Rücksicht der Erwärmungsfähigkeiten, in Vergleich mit denen im reinen Zustande, sich beträchtlich genähert haben.

Bei den Hölzern und Rinden fiudet man oben: die Tannenkohle (47. 5), Buchenkohle (45. 4), Nußbaumrinde (44. 8) u. s. w.; nnten: Nußbaumholz (39. 9), Wachholderholz (41. 0), Birnbaumrinde (41. 2) u. s. w. Daher sind auch hier die Differenzen nicht bedeutend (7. 6); oder wenn wir die Kohle ausschließen, ergiebt sich bei der Vergleichung der Hölzer unter sich nur ein

Unterschied von 4. 8 Grade. Die meisten Werthe fallen zwischen 42 und 44 Grade.

Bei den Flüssigkeiten sind Schwefelsäure (44. 9) und Wasser (41. 9) die Extreme, mithin ist die Differenz (3. 0) nicht beträchtlich.

Unter den Steinen und Erden finden wir oben: Gips in Glas (45. 9), Flußspathpulver (45. 7), gelblichgrauer Kalkstein (45. 5), Glas (45. 0) u. s. w.; unten: Braunsteinpulver (38. 3), Dachschiefer (40. 6) u. s. w.

Bei der Seide und Wolle, oben: die Seide (46. 0) und violette Wolle (44. 4); unten: grüne Wolle (38. 9) und gelbe Wolle (40. 3).

Unter den chemischen Präparaten, oben: kohlensaures Natron (49. 7), Mennig (46. 2), Schwefel (46. 1); unten: Bleiweiß (41. 0), Zinkblumen (43. 0).

Bei den verschiedenen übrigen Substanzen steht das Wachs (42. 9) oben, die Pflaume (37. 3) und Renklo (37. 9) unten.

3. Im weißen Zustande.

Da die Temperatur des weißen Wismuths nur bis auf 34. 3 Grade steigt, wenn die des mit Tusche geschwärzten eine Höhe von 40 Graden erlangt hat, so wurde hier jener Werth benutzt, um die folgenden höchsten Temperaturen mit den vorangegangenen vergleichen zu können.

	weiß	schwarz	rein
Wismuth	34. 3	45. 0	40. 0
Bimsstein	36. 0	—	35. 8
Tannenholz	34. 6	44. 3	34. 7
Kalkstein	34. 3	—	44. 4
Sandsteiu	34. 1	—	42. 5
Elfenbein	32. 2	42. 7	32. 7
Messing	32. 2	46. 0	35. 4
Birkenholz	32. 1	—	35. 2
Thon	32. 0	—	31. 8
Pappelholz	30. 5	—	35. 0
Gips	30. 4	44. 7	30. 5
Kreide	28. 9	—	28. 3

Im Allgemeinen finden wir hier den Bimsstein (36. 0) oben an, ihm zunächst Tannenholz (34. 6), Wismuth und Kalkstein (34. 3); zu unterst Kreide (28. 9), Gips (30. 4), Pappelholz (30. 5). Wegen der geringen Anzahl von Resultaten lassen sich bloß bei den Steinen einige Vergleichungen anstellen; hier erscheint der Bimsstein (36. 0) oben, die Kreide (28. 9) unten.

Mehrere Versuche, die verschiedenen höchsten Temperaturen durch Rechnung auf einen bestimmten Grad von Sonnenwärme zu bringen, entsprachen meinen Erwartungen nicht; z. B. im reinen Zustande, Versuch 2, erlangte Gold bei 33. 8 Grad nach 1 Stunde 35 Grad Wärme; nach Versuch 5, bei einer Sonnenwärme von 31. 2 Grad, nach 1 Stunde 31. 6 Grad; nach der Rechnung also:

$$33.8 : 35 = 31.2 : \frac{31.2 \times 35}{33.8}$$
$$= 32.2 \text{ Grade.}$$

Es findet daher zwischen der Rechnung und Erfahrung eine Differenz von 0. 6 Graden statt, welche ich bei andern Materien noch größer gefunden habe.

VII.

Vergleichungen um wie viel sich Körper mehr oder weniger in den Sonnenstrahlen erwärmen, als ein Quecksilber Thermometer mit reiner Kugel.

Aus den vorangegangenen Zusammenstellungen fanden wir, um wie viel die verschiedenen Körper im reinen, schwarzen und weißen Zustande, sich mehr oder weniger als Wismuth am Ende des Versuchs in den Sonnenstrahlen erwärmen. Nicht minder interessant scheiut es zu seyn, deren höchste Erwärmungen mit den Temperaturen zu vergleichen, welche ein empfindliches, jederzeit reines, Quecksilber Thermometer, zunächst in den Sonnenstrahlen angab. Zu diesem Endzweck suchte ich die brauchbarsten Erfahrungen auf, und berechnete daraus, wo es nöthig war, die mittleren Werthe. Wenn die Temperaturen wegen frühe Unterbrechung des Versuchs zweifelhaft zu seyn schienen, sezte ich ein Fragezeichen hinzu. Da wo die erlangte Temperatur unter

der von dem Thermometer war, sezte ich das Minuszeichen vor.

1. Im reinen Zustande.

Wismuth (åltere Vers. 12)		9. 4	Grad
Wismuth (neuere Vers. 11)*)		7. 6	
Violete Wolle	—	13. 5	
Graue Wolle	—	13. 4	
Blei — —	—	12. 9	
Ebenholz —	—	12. 9	
Schwarze Wolle	—	12. 7	
Indigblaue Wolle	—	12. 2	
Schwårzliches Horn		11. 8	
Graugelber Kalk	—	11. 5	
Nikel —	—	10. 6	
Eisen —	—	10. 4	
Alpenerde —	—	10. 2	
Kornblaue Wolle	—	10. 0	
Schwarze Kreide	—	9. 6	
Blei und Zink	—	9. 6	
Leichtflůssiges Metall		9. 4	
Rothstein —	—	9. 2	

*) Diese Abweichung weiß ich nicht mit Sicherheit zu erklåren; da, wie wir gleich sehen werden, die åltern und neuern Resultate im tuschschwarzen Zustande bis auf 0. 2 Grade stimmen, so kånnte obige Differenz von 1. 8 Graden vielleicht daher růhren, daß bei den neuern Versuchen die Wismuthkugel glånzender als bei den frůhern war, und sich daher um etwas weniger erwårmte.

Rothe Wolle	—	9. 2
Dachschiefer	—	9. 0
Weiße Wolle	—	9. 0
Weißes Wachs	—	8. 8
Wismuth und Kupfer		8. 6
Schwärzlichgrauer Kalk		8. 4
Kohlenpulver	—	8. 3
Zinn — —	—	8. 3
Gartenerde —	—	8. 1
Spießglanz Metall	—	8. 1
Blei und Kupfer	—	7. 9
Kupfer —	—	7. 6
Braunsteinpulver	—	7. 5
Trippel —	—	7. 5
Zinn und Zink	—	7. 0
Grüne Wolle	—	7. 0
Zink — —	—	6. 8
Rosenholz —	—	6. 8
Eisenblumen	—	6. 7
Bergöl —	—	6. 7
Schwefeläther	—	6. 7
Königsholz —	—	6. 7
Blau Brasilienholz	—	6. 7
Sandstein —	—	6. 5
Talk in Glas	—	6. 5
Glas —	—	6. 2
Ulmenholz —	—	6. 1
Gelbe Wolle	—	6. 0
Heidenerde —	—	5. 9
Kupferblumen	—	5. 9

Mahagoniholz		5. 8
Ruschenrinde	—	5. 7
Leichtfl. Met. in Glas		5. 5
Wachs in Glas		5. 5
Bimsstein	—	5. 4
Quecksilber Oxyd		5. 4
Eichenholz	—	5. 2
Pappelrinde	—	5. 2
Phosphor	—	5. 1
Asche —	—	5. 0
Schwefel	—	5. 0
Birnbaumrinde		4. 9
Eichenrinde	—	4. 7
Nußbaumrinde		4. 6
Messing	—	4. 5
Rothbuchenrinde		4. 5
Ruschenholz	—	4. 5
Terpentinöl	—	4. 5
Tannenholz	—	4. 3
Ocker —	—	4. 1
Schwefelsäure		4. 1
Apfelbaumholz		4. 1
Spanisches Rohr		4. 1
Forlenrinde	—	4. 0
Renklo	—	3. 9
Birkenholz	—	3. 9
Gelbröthl. gebr. Thon		3. 9
Colcothar	—	3. 8
Hagenbuchenholz		3. 7
Pflaume	—	3. 7

Luft

Luft — —	3. 7
Quecksilber —	3. 6
Seide — —	3. 6
Pappelholz —	3. 5
Buxbaumholz —	3. 4
Korkrinde —	3. 4
Hagenb. Holz 1½ Zoll	3. 2
Glasirter Thon	3. 2
Pappe —	3. 0
Alkohol —	3. 0
Akazienholz —	2. 9
Lindenholz —	2. 9
Wasser —	2. 7
Hagenb. Holz 2 zöllig	2. 7
Rebholz —	2. 5
Erlenholz —	2. 4
Korkholz —	2. 2
Nußbaumholz	2. 2
Bleiglätte —	1. 7
Mennig —	1. 7
Elfenbein —	1. 6
Mörtel ? —	1. 4
Hanfstengel ?	1. 4
Thon —	1. 4
Pommeranze ?	1. 3
Wachholderholz	1. 0
Gips in Glas	1. 0
Kohlensaures Natron	0. 9
Gold — —	0. 8
Schilf — —	0. 7

Solanum margin.	o. 7
Wismuthblumen	o. 6
Gebrannter Thon	o. 2
Forlenholz —	o. 2
Flußspathpulver	-o. 1
Bleiweiß —	-o. 3
Gips — —	-o. 5
Semen lycopod.	-1. 0
Weiße Kreide	-1. 3
Zinkblumen	-1. 5
Silber —	-2. 2

Es stehen hier im Allgemeinen die violette Wolle (13. 5), die graue Wolle (13. 4), Blei (12. 9) oben; hingegen zu unterst: Silber (-2. 2), Zinkblumen (-1. 5), weiße Kreide (-1. 3), Semen lycopodii (-1. 0) u. s. w.

Wenn man die verschiedenen Substanzen unter sich vergleicht, so finden wir bei den Metallen, oben: Blei (12. 9), Nikel (10. 6), Eisen (10. 4); unten: Silber (-2. 2), Gold (0. 8), Queckfilber (3. 6) u. s. w. Unter den Hölzern und Rinden, oben: Ebenholz (12. 9), Rosenholz (6. 8), Königsholz (6. 7); unten: Forlenholz (0. 2), Schilf (0. 7), Wachholderholz (1. 0) u. s. w. Unter den Flüssigkeiten, oben: Luft (11. 8), Bergöl und Schwefeläther (6. 7); unten: Wasser (2. 7), Alkohol (3. 0). Bei der Wolle und Seide, oben: violette Wolle (13. 5), graue Wolle (13. 4); unten: Seide (3. 6) und gelbe Wolle (6. 0). Bei den Steinen und

und Erden, oben: graugelblicher Kalkstein (11. 5), Alpenerde (10. 2); unten: weiße Kreide (- 1. 3), Gips (- 0. 5), Flußspathpulver (- 0. 1), gebrannter weißer Thon (0. 2), Gips in Glas (1. 0) u. s. w. Unter den chemischen Präparaten stehen oben an: Eisenblumen (6. 7), Kupferblumen (5. 9); unten: Zinkblumen (- 1. 5), Bleiweiß (- 0. 3), kohlensaures Natron (0. 9). Bei den übrigen verschiedenen Materien finden wir oben: schwärzliches Horn (11. 8); unten: Semen lycopodii (- 1. 0).

2. Im schwarzen Zustande.

	schwarz	rein	Diff.
Wism. (ältere Vers. 25)	13. 2	9. 4	3. 8
Wism. (neuere Vers. 10)	13. 0	7. 6	5. 4
Kohlensaures Natron	17. 0	0. 9	16. 1
Tannenkohle —	16. 3	—	—
Rauchschwarzes Wism.	16. 1	—	—
Forlenrinde —	15. 1	4. 0	11. 1
Königsholz —	14. 8	6. 7	8. 1
Blau Brasilienholz	14. 8	6. 7	8. 1
Schwefel — —	14. 8	5. 0	9. 8
Forlenholz —	14. 2	0. 2	14. 0
Glas — —	14. 2	6. 2	8. 0
Gips in Glas —	14. 2	1. 0	13. 2
Buchenkohle —	13. 8	—	—
Messing — —	13. 6	4. 5	9. 1
Bockholz — —	13. 6	—	—
Nußbaumholz —	13. 5	2. 2	11. 3

	schwarz	rein	Diff.
Mörtel — —	13. 5	1. 4	12. 1
Mennig — —	13. 5	1. 7	11. 8
Akazienholz —	13. 3	2. 9	10. 4
Gips — —	13. 3	-0. 5	13. 8
Tannenholz —	13. 1	4. 3	8. 8
Flußspathpulver —	13. 0	-0. 1	13. 1
Violette Wolle —	12. 9	13. 5	0. 6
Pappelrinde —	12. 8	5. 2	7. 6
Weiße Wolle —	12. 6	9. 0	3. 6
Schilf — —	12. 5	0. 7	11. 8
Rohe Seide —	12. 5	3. 6	8. 9
Blei und Zinn —	12. 4	—	—
Rebholz — —	12. 1	2. 5	9. 6
Quecksilber —	12. 1	3. 6	8. 5
Schwärzliches Horn	12. 0	11. 8	0. 2
Blei — —	11. 9	12. 9	1. 0
Zinn — —	11. 9	8. 3	3. 6
Indigblaue Wolle	11. 9	12. 2	0. 3
Wasser — —	11. 8	2. 7	9. 1
Schwefelsäure —	11. 7	4. 1	7. 6
Silber — —	11. 7	-2. 2	13. 9
Spießglanzmetall	11. 6	8. 1	3. 5
Bimsstein — —	11. 6	5. 4	6. 2
Wachs — —	11. 6	8. 8	2. 8
Hanfstengel —	11. 5	1. 4	10. 1
Mandelöl — —	11. 5	—	—
Leinöl — —	11. 5	—	—
Elfenbein — —	11. 4	1. 6	9. 8
Zink — —	11. 4	6. 8	4. 6

	schwarz	rein	Diff.
Wismuth und Kupfer	11. 4	8. 6	2. 8
Blei und Kupfer —	11. 4	7. 9	3. 5
Alkohol — —	11. 4	3. 0	8. 4
Graugelblicher Kalk	11. 2	11. 5	0. 3
Spanisches Rohr —	11. 2	4. 1	7. 1
Kupfer — —	11. 2	7. 6	3. 6
Leichtflüssiges Metall	11. 0	9. 4	1. 6
Eichenrinde —	11. 0	4. 7	6. 3
Bleiglätte — —	10. 9	1. 7	9. 2
Luft — —	10. 9	3. 7	7. 2
Terpentinöl —	10. 9	4. 5	6. 4
Nikel — —	10. 8	10. 6	0. 2
Eisen — —	10. 7	10. 4	0. 3
Terpentin — —	10. 6	—	—
Bergöl — —	10. 5	6. 7	3. 8
Nußbaumrinde —	10. 5	4. 6	5. 9
Rosenholz —	10. 4	6. 8	3. 6
QueckfilberOxyd —	10. 4	5. 4	5. 0
Baumwolle —	10. 3	—	—
Zinn und Zink —	10. 2	7. 0	3. 2
Wasserblei —	10. 1	—	—
Kohlenpulver? —	10. 0	8. 3	1. 7
Schwarze Kreide —	9. 9	9. 6	0. 3
Asche? — —	9. 9	5. 0	4. 9
Mahagoniholz —	9. 8	5. 8	4. 0
Eisenblumen —	9. 7	6. 7	3. 0
Moorerde — —	9. 5	—	—
Birnbaumrinde —	9. 5	4. 9	4. 6
Ruschenholz —	9. 5	4. 5	5. 0

	schwarz	rein	Diff.
Thierische Wolle	9. 5	—	—
Eichenholzerde	9. 4	—	—
Schlammerde	9. 2	—	—
Buchenholz	9. 1	—	—
Ruschenrinde	9. 0	5. 7	3. 3
Wismuthblumen?	9. 0	—	—
Bleiweiß?	8. 9	-0. 3	9. 2
Dachschiefer	8. 8	9. 0	0. 2
Kupferblumen?	8. 7	5. 9	2. 8
Schwefeläther?	8. 7	6. 7	2. 0
Colcothar?	8. 5	3. 8	4. 7
Pappe	8. 5	3. 0	5. 5
Zinkblumen	8. 4	-1. 5	9. 9
Gelbe Wolle	8. 2	6. 0	2. 2
Semen lycopodii	7. 9	-1. 0	8. 9
Wachholderholz?	7. 8	1. 0	6. 8
Rothbuchenrinde	7. 7	4. 5	3. 2
Flußsand	7. 5	—	—
Lindenholz	5. 9	2. 9	3. 0

Im Allgemeinen finden wir oben: kohlensaures Natron (17. 0), Tannenkohle (16. 3) rauchschwarzes Wismuth (16. 1); unten: Lindenholz (5. 9), Flußsand (7. 5), Rothbuchenrinde (7. 7) u. s. w.; da es aber hier und da möglich war, daß die Temperaturen der unten vorkommenden Materien noch im Zunehmen waren, so könnten vielleicht bei denen mit ? bezeichneten kleine Irrthümer statt gefunden haben.

Bei der Vergleichung der einzelnen Materien

unter einander, finden wir bei den Metallen oben: das rauchschwarze Wismuth (16. 1) und Messing (13. 6); unten: Zinn Zink (10. 2), Eisen (10. 7), Nikel (10. 8); die Differenzen sind also hier nicht sehr beträchtlich. Unter den Hölzern und Rinden, oben: Tannenkohle (16. 3), Forlenrinde (15. 1), Königsholz und Brasilienholz (14. 8); unten: Lindenholz (5. 9), Rothbuchenholz (7. 7), Wachholderholz (7. 8). Unter der Wolle und Seide, oben: violette und weiße Wolle (12. 9 und 12. 6), Seide (12. 5); unten: gelbe Wolle (8. 2). Bei den Flüssigkeiten findet man oben: Wasser (11. 8), Schwefelsäure (11. 7); unten: Schwefeläther (8. 7). Unter den Steinen und Erden, oben: Glas und Gips in Glas (14. 2), Mörtel (13. 5); unten: Flußsand (7. 5), Dachschiefer (8. 8). Bei den chemischen Präparaten stehet oben an: das kohlensaure Natron (17. 0), Schwefel (14. 8), Mennig (13. 5); unten finden wir: Zinkblumen (8. 4) Colcothar (8. 5), Kupferblumen (8. 7)

Unter den verschiedenen Substanzen, oben: das schwärzliche Horn (12. 0); unten: Sem. lycop.

Die Anzahl der Resultate von den Körpern im weißen Zustande ist zu gering, um sie besonders mit einander zu vergleichen.

3. Im weißen Zustande.

		schwarz	rein
Wismuth (12 Versuche)	3. 9	13. 2 und 13. 0	9. 4 und 7. 6

Tannenholz	—	3. 7	13. 1	4. 3
Kalkstein, schwarzgrauer		3. 4	—	8. 4
Sandstein	—	3. 2	—	6. 5
Thon —	—	1. 7	—	—
Messing —	—	1. 3	13. 6	4. 5
Birkenholz	—	1. 2	—	3. 9
Pappelholz	—	-0. 3	—	3. 5

Es könnten hier noch weitere allgemeine Betrachtungen über das sehr zusammengesezte Phänomen, die Erwärmung der Körper durch das Sonnenlicht, welches ohne Zweifel von der verschiedenen Reflexionskraft, der Farbe, der lichtverschluckenden Kraft, der eigentlichen Erwärmungsfähigkeit und Leitbarkeit derselben überhaupt abhängt, vorgetragen werden. Da ich aber dadurch meiner baldmöglichst erscheinenden Schrift, über das wärmeleitende Vermögen der Körper, einen Theil ihrer Hauptresultate, nämlich die Verhältnißzahlen der leitenden Kräfte der verschiedenen Materien, und ihre daraus, nach der Formel des scharfsinnigen Naturforschers Mayer, mit vieler Wahrscheinlichkeit aufgefundene specifische Wärme, entziehen würde, so glaube ich um so eher diese Abhandlung schliessen zu müssen, da sie mehr als noch einmal so stark ausgefallen ist, als es beim Anfang des Drukkes zu erwarten war. Auch fehlten mir zu jenem Entzwecke weitere Erfahrungen über die Reflexionskraft der gebrauchten Materien, die ich künftigen Sommer durch neue Versuche aufzufinden hoffe, und wovon ich dereinst am gehörigen Orte Rechenschaft geben werde.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Boeckmann, Carl W.

Versuche über die Erwärmung verschiedener Körper durch die Sonnenstrahlen
Eine von der kgl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen gekrönte Preisschrift

Karlsruhe 1811

Phys.sp. 88 y
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133412-0